

ФУНДАМЕНТАЛЬНЫЕ № 8 2014
ИССЛЕДОВАНИЯ Часть 4

Научный журнал

Электронная версия

www.fr.rae.ru

12 выпусков в год

Импакт фактор

РИНЦ – 0,296

Журнал включен
в Перечень ВАК ведущих
рецензируемых
научных журналов

Журнал основан в 2003 г.

ISSN 1812-7339

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

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

Подписано в печать 20.07.2014

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

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

Усл. печ. л. 29,38.
Тираж 1000 экз. Заказ ФИ 2014/8
Подписной индекс
33297

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

Директор
к.м.н. Стукова Н.Ю.

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

ИЗДАТЕЛЬСКИЙ ДОМ
«АКАДЕМИЯ ЕСТЕСТВОЗНАНИЯ»
РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ

Медицинские науки

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

Педагогические науки

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

Химические науки

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

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)

Технические науки

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

Геолого-минералогические науки

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

Искусствоведение

д. искусствоведения Казанцева Л.П. (Астрахань)

Филологические науки

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

Физико-математические науки

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

Экономические науки

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

THE PUBLISHING HOUSE «ACADEMY OF NATURAL HISTORY»

THE FUNDAMENTAL RESEARCHES

№ 8 2014
Part 4
Scientific journal

The journal is based in 2003

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

EDITORS-IN-CHIEF

Ledvanov M.Yu. *Russian Academy of Natural History (Moscow, Russian Federation)*

Kurzanov A.N. *Kuban' Medical Academy (Krasnodar Russian Federation)*

Bichurin M.I. *Novgorodskij Gosudarstvennyj Universitet (Nizhni Novgorod, Russian Federation)*

Yurov Y.B. *Moskovskij Gosudarstvennyj Universitet (Moscow, Russian Federation)*

Vorsanova S.G. *Moskovskij Gosudarstvennyj Universitet (Moscow, Russian Federation)*

Meglinskiy I.V. *University of Otago, Dunedin (New Zealand)*

Senior Director and Publisher

Bizenkova M.N.

THE PUBLISHING HOUSE
«ACADEMY OF NATURAL HISTORY»

THE PUBLISHING HOUSE «ACADEMY OF NATURAL HISTORY»

EDITORIAL BOARD

Medical sciences

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

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)

Chemical sciences

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

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)

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)

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)

Geologo-mineralogical sciences

Lebedev V.I. (Kyzyl)

Physical and mathematical sciences

Krishtop V.V. (Khabarovsk)

THE PUBLISHING HOUSE

«ACADEMY OF NATURAL HISTORY»

СОДЕРЖАНИЕ

Технические науки

ПРОФЕССИОГРАММА КАК ИНТЕГРАЛЬНАЯ МОДЕЛЬ ОЦЕНКИ ПРИГОДНОСТИ ПЕРСОНАЛА ДЛЯ ОБЕСПЕЧЕНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ ПРОИЗВОДСТВА <i>Вишневецкая Н.Л., Плахова Л.В.</i>	801
НАПРЯЖЕННО-ДЕФОРМИРОВАННОЕ СОСТОЯНИЕ СИСТЕМЫ «ДЕФОРМИРУЕМАЯ ПЛИТА – ПРЕДНАПРЯЖЕННОЕ ОСНОВАНИЕ» <i>Иноземцев В.К., Фролов М.О., Зыбенская Т.М.</i>	806
ВЫЧИСЛЕНИЕ ХАРАКТЕРИСТИК ДИНАМИЧЕСКОГО ХАОСА ПО ТРАФИКУ КОМПЬЮТЕРНЫХ СЕТЕЙ <i>Никульчев Е.В., Паяин С.В., Питиков Д.А., Плужник Е.В.</i>	812
МОДЕЛЬ ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ПРОЦЕССА АВИАЦИОННОГО РАСПРЕДЕЛЕНИЯ ХИМИЧЕСКИХ ВЕЩЕСТВ В СЕЛЬСКОМ ХОЗЯЙСТВЕ <i>Припадчев А.Д., Магдин А.Г.</i>	817
МОДЕЛЬ ФОРМИРОВАНИЯ ВИНТОВОЙ ПОВЕРХНОСТИ ГЛОБОИДНОГО ЧЕРВЯКА РОТАЦИОННЫМ ТОЧЕНИЕМ ПРИНУДИТЕЛЬНО ВРАЩАЕМЫМ МНОГОЛЕЗВИЙНЫМ ИНСТРУМЕНТОМ <i>Сутягин А.В., Малько Л.С., Трифанов И.В.</i>	823
ОБНАРУЖЕНИЕ DDOS-АТАК НА ОСНОВЕ НЕЙРОННЫХ СЕТЕЙ С ПРИМЕНЕНИЕМ МЕТОДА РОЯ ЧАСТИЦ В КАЧЕСТВЕ АЛГОРИТМА ОБУЧЕНИЯ <i>Частикова В.А., Власов К.А., Картамышев Д.А.</i>	829
ФУНКЦИОНАЛЬНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ ПАРАМЕТРОВ ДВИЖЕНИЯ ЛЕСОВОЗНЫХ АВТОПОЕЗДОВ <i>Шегельман И.Р., Скрыпник В.И., Кузнецов А.В.</i>	833
ИМИТАЦИОННЫЕ МОДЕЛИ АНАЛИЗА И ОПТИМИЗАЦИИ В ИНФОРМАЦИОННЫХ СИСТЕМАХ РАСПРЕДЕЛЕНИЯ И РАЗМЕЩЕНИЯ РЕСУРСОВ <i>Шукаев Д.Н., Ергалиева Н.О., Ламашева Ж.Б.</i>	837

Физико-математические науки

ПАРАМЕТРИЧЕСКОЕ ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫХ ВОЛН С АНИЗОТРОПНОЙ МАГНИТОДИЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ ПЛАСТИНОЙ, ПОМЕЩЕННОЙ В ВОЛНОВОД <i>Геворкян Э.А., Стешкин В.И.</i>	842
---	-----

Химические науки

ОЦЕНКА ЗАГРЯЗНЕНИЯ ТЯЖЕЛЫМИ МЕТАЛЛАМИ ТИПИЧНЫХ ПОЧВ АРХАНГЕЛЬСКА <i>Попова Л.Ф.</i>	849
КРЕКИНГ БИТУМА АШАЛЬЧИНСКОГО МЕСТОРОЖДЕНИЯ В ПРИСУТСТВИИ МИКРОСФЕР ЗОЛ ТЭЦ <i>Свириденко Н.Н., Кривцов Е.Б., Головкин А.К.</i>	854

Биологические науки

- МИГРАЦИЯ И АККУМУЛЯЦИЯ ЗОЛЬНЫХ ЭЛЕМЕНТОВ В ЛЕСНЫХ
ЛАНДШАФТАХ ПОД ВЛИЯНИЕМ ПЕРИОДИЧЕСКИХ ПОЖАРОВ
НА АМУРО-ЗЕЙСКОЙ РАВНИНЕ
Брянин С.В.859
- ФИЗИОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ МИНЕРАЛЬНОГО
ОБМЕНА У СИММЕНТАЛЬСКИХ КОРОВ, РАЗВОДИМЫХ
В ЭКОЛОГИЧЕСКИХ УСЛОВИЯХ НИЗКОГО УРОВНЯ SE, I И CO
В СРЕДЕ И КОРМАХ НИЖНЕЙ ВОЛГИ
Воробьев В.И., Воробьев Д.В.864
- ВЛИЯНИЕ ЭКЗОГЕННОЙ ДНК НА ЦИТОКИНПРОДУЦИРУЮЩУЮ
АКТИВНОСТЬ КЛЕТОК ГЕМО- И ЛИМФОПОЭЗА ПРИ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОМ
РАКЕ МОЛОЧНОЙ ЖЕЛЕЗЫ У КРЫС ЛИНИИ W1STAR
*Лыков А.П., Бондаренко Н.А., Повещенко О.В., Кабаков А.В., Райтер Т.В.,
Казаков О.В., Стрункин Д.Н., Шурлыгина А.В., Повещенко А.Ф., Коненков В.И.*871
- ИЗУЧЕНИЕ ЭФФЕКТА ЭКЗОГЕННОЙ ДНК НА ПОКАЗАТЕЛИ ГЕМО- И
ЛИМФОПОЭЗА ПРИ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОМ РАКЕ МОЛОЧНОЙ ЖЕЛЕЗЫ
У КРЫС ЛИНИИ W1STAR
*Лыков А.П., Бондаренко Н.А., Повещенко О.В., Кабаков А.В., Райтер Т.В.,
Казаков О.В., Стрункин Д.Н., Повещенко А.Ф., Коненков В.И.*877
- ОТМЕНА АНТИПРОЛИФЕРАТИВНОГО ДЕЙСТВИЯ ЦИТОСТАТИЧЕСКИХ
ПРЕПАРАТОВ ЭКЗОГЕННОЙ ДНК НА КЛЕТКИ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОГО
РАКА МОЛОЧНОЙ ЖЕЛЕЗЫ У КРЫС ЛИНИИ W1STAR
*Лыков А.П., Бондаренко Н.А., Повещенко О.В., Кабаков А.В., Райтер Т.В.,
Казаков О.В., Стрункин Д.Н., Повещенко А.Ф., Коненков В.И.*881
- ЭФФЕКТ ЭКЗОГЕННОЙ ДНК ПРИ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОМ РАКЕ МОЛОЧНОЙ
ЖЕЛЕЗЫ У КРЫС ЛИНИИ W1STAR НА ПРОЛИФЕРАТИВНЫЙ ПОТЕНЦИАЛ
КЛЕТОК ГЕМО- И ЛИМФОПОЭЗА
*Лыков А.П., Бондаренко Н.А., Повещенко О.В., Кабаков А.В., Райтер Т.В.,
Казаков О.В., Стрункин Д.Н., Повещенко А.Ф., Коненков В.И.*886
- ОЦЕНКА ОКСИДАТИВНОГО СТАТУСА РАСТЕНИЙ, ПРОИЗРАСТАЮЩИХ
В РАЗЛИЧНЫХ УСЛОВИЯХ
*Холявка М.Г., Карпова С.С., Калаев В.Н., Лепешкина Л.А.,
Агапов Б.Л., Артюхов В.Г.*891

Фармацевтические науки

- ИССЛЕДОВАНИЕ НОМЕНКЛАТУРЫ АДАПТОГЕННЫХ ЛЕКАРСТВЕННЫХ
ПРЕПАРАТОВ, ПРЕДСТАВЛЕННЫХ
НА ФАРМАЦЕВТИЧЕСКОМ РЫНКЕ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Куркин В.А., Петрухина И.К., Акушская А.С.898

Экономические науки

- СОЗДАНИЕ СИСТЕМЫ ОЦЕНКИ И УПРАВЛЕНИЯ КАЧЕСТВОМ КОРПОРАТИВНОЙ
ИНФОРМАЦИОННО-ВЫЧИСЛИТЕЛЬНОЙ СЕТИ
Герасимова Е.К., Горемыкина Г.И., Мастяева И.Н.903
- РЫНКИ НАУКОЕМКИХ И ВЫСОКОТЕХНОЛОГИЧНЫХ ОТРАСЛЕЙ:
РОССИЙСКИЙ И МЕЖДУНАРОДНЫЙ
Долгова М.В.909

РАЗРАБОТКА МЕТОДИЧЕСКИХ РЕКОМЕНДАЦИЙ ПО РАСЧЕТУ ЗАТРАТ НА КОНСТРУКТОРСКИЕ РАБОТЫ ДЛЯ НЕФТЕПЕРЕРАБАТЫВАЮЩЕЙ И НЕФТЕХИМИЧЕСКОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ	
<i>Копарчук А.В.</i>	914
НОВЫЕ ВОЗМОЖНОСТИ РАЗВИТИЯ МАЛОГО И СРЕДНЕГО БИЗНЕСА В КАЗАХСТАНЕ В РАМКАХ «КОНЦЕПЦИИ ГОСУДАРСТВЕННОГО РЕГУЛИРОВАНИЯ ПРЕДПРИНИМАТЕЛЬСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ДО 2020 ГОДА»	
<i>Сальжанова З.А., Копжасарова Г.А.</i>	918
НАЛОГ НА ДОБАВЛЕННУЮ СТОИМОСТЬ: ПРОБЛЕМЫ И ВОЗМОЖНЫЕ ПУТИ РАЗВИТИЯ	
<i>Кузьмичева И.А., Быкова М.А.</i>	923
СОБИРАЕМОСТЬ МЕСТНЫХ НАЛОГОВ В ПРИМОРСКОМ КРАЕ	
<i>Кузьмичева И.А., Закирова М.А.</i>	928
ДИВЕРСИФИКАЦИЯ НЕФТЕГАЗОВЫХ КОМПАНИЙ В СВЯЗАННЫЕ ИННОВАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ И ПРОЕКТЫ	
<i>Сафонова Т.Ю.</i>	933
СИСТЕМА ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ В ИННОВАЦИОННОЙ ТРАЕКТОРИИ РАЗВИТИЯ ЭКОНОМИКИ РОССИИ	
<i>Соколова О.Н., Бутакова М.М., Бутакова Е.В., Соколова К.С.</i>	938

Педагогические науки

РЕАЛИЗАЦИЯ КОМПЕТЕНТНОСТНОГО ПОДХОДА СРЕДСТВАМИ ПРОБЛЕМНО-ПРОЕКТНОГО ОБУЧЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОМУ ИНОСТРАННОМУ ЯЗЫКУ БАКАЛАВРОВ ТЕХНИЧЕСКОГО УНИВЕРСИТЕТА	
<i>Абрамова Р.Н., Болсуновская Л.М., Кемерова Н.С.</i>	942
НОВАЯ МЕТОДИКА ИЗУЧЕНИЯ ТЕМЫ «ДИНАМИЧЕСКОЕ ПРОГРАММИРОВАНИЕ» НА ПРИМЕРЕ ЗАДАЧИ ОБ ИНВЕСТИРОВАНИИ ДЛЯ СТУДЕНТОВ, ОБУЧАЮЩИХСЯ ЭКОНОМИКЕ И УПРАВЛЕНИЮ	
<i>Глухова Н.В.</i>	950
ИСПОЛЬЗОВАНИЕ СИТУАЦИОННЫХ ЗАДАЧ В АДАПТАЦИИ УЧЕБНОГО МАТЕРИАЛА ГУМАНИТАРНЫХ ДИСЦИПЛИН ПРИ ОБУЧЕНИИ СТУДЕНТОВ ТЕХНИЧЕСКОГО ВУЗА ПО ЗАОЧНОЙ ФОРМЕ	
<i>Жаравина И.А.</i>	955
КОММУНИКАТИВНАЯ КОМПЕТЕНТНОСТЬ ПЕДАГОГИЧЕСКИХ РАБОТНИКОВ В УСЛОВИЯХ ПЕРЕХОДА К ИНКЛЮЗИВНОМУ ОБРАЗОВАНИЮ	
<i>Зинова И.М., Шайдуллина Г.Ф.</i>	961
СООТНОШЕНИЕ РАЗЛИЧНОГО КОНТИНГЕНТА СПОРТСМЕНОВ-РАЗРЯДНИКОВ КАК НАПРАВЛЕНИЕ ПОВЫШЕНИЯ КАЧЕСТВА ПОДГОТОВКИ СПОРТИВНОГО РЕЗЕРВА В РЕГИОНЕ	
<i>Кудинова В.А.</i>	966
РАЗРАБОТКА ТЕСТИРУЮЩЕГО СРЕДСТВА ДЛЯ ВЫЯВЛЕНИЯ ПОЗНАВАТЕЛЬНОЙ СТРАТЕГИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ИНДИВИДУУМОВ	
<i>Полещук Н.К., Николаев А.Б., Некрасова Л.М., Докучаев Я.С., Дьякова И.В.</i>	970
КОНЦЕПЦИЯ ФОРМИРОВАНИЯ МЕЖКУЛЬТУРНОЙ ПРОФЕССИОНАЛЬНО-КОММУНИКАТИВНОЙ КОМПЕТЕНЦИИ СТУДЕНТОВ НЕЯЗЫКОВЫХ СПЕЦИАЛЬНОСТЕЙ	
<i>Свиридон Р.А.</i>	975

Психологические науки

КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ ЭФФЕКТИВНОСТИ ТРУДА ПРОФЕССОРСКО-ПРЕПОДАВАТЕЛЬСКОГО СОСТАВА <i>Белов В.Г., Парфенов Ю.А., Косинова Е.П., Гибова И.М.</i>	981
КОНФЛИКТНОЕ ОТНОШЕНИЕ К ДЕНЬГАМ КАК ДЕФОРМАЦИЯ В ЭКОНОМИЧЕСКОМ СОЗНАНИИ ПОДРОСТКОВ, НЕ ИМЕЮЩИХ ОПЫТА ОПЛАЧИВАЕМОЙ ТРУДОВОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ <i>Голубева Е.В., Гришачёва Е.А.</i>	985
ЦЕННОСТНЫЕ ОРИЕНТАЦИИ СТУДЕНТОВ КАК ФАКТОР АДАПТАЦИИ СТУДЕНТОВ К УЧЕБНОМУ ПРОЦЕССУ В ВУЗЕ <i>Кутейников А.Н., Огарева Е.И.</i>	989
ДИАГНОСТИКА ПСИХОЛОГО-ПЕДАГОГИЧЕСКОЙ ГОТОВНОСТИ СТУДЕНТОВ-ПЕДАГОГОВ К РАБОТЕ С ОДАРЕННЫМИ ДЕТЬМИ <i>Чомаева С.Х., Чомаева Г.А.</i>	994

Филологические науки

ПРИКЛЮЧЕНЧЕСКАЯ ЛИТЕРАТУРА: ИСТОРИЯ ИЗУЧЕНИЯ И ЖАНРОВАЯ ПРИРОДА <i>Булычева В.П.</i>	998
--	-----

Философские науки

ВЛИЯНИЕ ГЛОБАЛИЗАЦИОННЫХ ПРОЦЕССОВ НА НАЦИОНАЛЬНУЮ ИДЕНТИЧНОСТЬ НА СОВРЕМЕННОМ ЭТАПЕ <i>Иванов В.Н.</i>	1003
ПРАВИЛА ДЛЯ АВТОРОВ	1008

CONTENTS
Technical sciences

PROFESSIOGRAM AS INTEGRAL MODEL FITNESS ASSESSMENT STAFF TO ENSURE SAFETY <i>Vishnevskaya N.L., Plakhova L.V.</i>	801
STRESS AND STRAIN STATE OF «DEFORMABLE PLATE – PRESTRESSED BASE» SYSTEM <i>Inozemtsev V.K., Frolov M.O., Zybenskaya T.M.</i>	806
CALCULATING OF CHAOTIC CHARACTERISTICS ON THE COMPUTER NETWORK TRAFFIC <i>Nikulchev E.V., Payain S.V., Pitikov D.A., Pluzhnik E.V.</i>	812
MODEL THE FUNCTIONING OF THE TECHNOLOGICAL PROCESS AVIATION DISTRIBUTION CHEMICAL SUBSTANCES IN AGRICULTURE FARM <i>Pripadchev A.D., Magdin A.G.</i>	817
MODEL FORMATION SCREW SURFACE HOUR-GLASS WORM ROTATIONAL SHARPEN FORCIBLY ROTATED MULTIFLUTED TOOL <i>Sutyagin A.V., Malko L.S., Trifanov I.V.</i>	823
DDOS ATTACKS DETECTION ON THE BASIS OF NEURAL NETWORKS USING THE PARTICLE SWARM OPTIMIZATION AS A LEARNING ALGORITHM <i>Chastikova V.A., Vlasov K.A., Kartamyshev D.A.</i>	829
FUNCTIONAL-TECHNOLOGICAL ANALYSIS OF LOG TRUCKS MOTION PARAMETERS <i>Shegelman I.R., Skrypnik V.I., Kuznetsov A.V.</i>	833
SIMULATION MODELS OF ANALYSIS AND OPTIMIZATION IN INFORMATION SYSTEMS OF DISTRIBUTION AND ALLOCATION RESOURCES <i>Shukaev D.N., Ergalieva N.O., Lamasheva Z.B.</i>	837

Physical and mathematical sciences

PARAMETRIC INTERACTION OF ELECTROMAGNETIC WAVES WITH ANISOTROPIC MAGNETO DIELECTRIC PLATE, PLACED IN A WAVEGUIDE <i>Gevorkyan E.A., Steshkin V.I.</i>	842
--	-----

Chemical sciences

ASSESSMENT OF HEAVY METAL POLLUTION TYPICAL SOILS ARKHANGELSK <i>Popova L.F.</i>	849
CRACKING BITUMEN FIELD OF ASHALCHINSKOYE IN THE PRESENCE MICROSPHERES OF ENERGY ASH <i>Sviridenko N.N., Krivtsov E.B., Golovko A.K.</i>	854

Biological sciences

ASH ELEMENTS MIGRATION AND ACCUMULATION IN FOREST LANDSCAPES UNDER REGULAR FIRE IMPACTS ON AMUR-ZEYA PLAIN (RUSSIAN FAR EAST) <i>Bryanin S.V.</i>	859
--	-----

PHYSIOLOGICAL ASPECTS OF A MINERAL EXCHANGE AT THE SIMMENTALSKY COWS DIVORCED IN ECOLOGICAL CONDITIONS OF THE LOW SE, J AND CO LEVEL IN THE ENVIRONMENT AND STERNS OF THE LOW VOLGA <i>Vorobev V.I., Vorobev D.V.</i>	864
INFLUENCE OF EXOGENOUS DNA AT THE CYTOKINE PRODUCTION ACTIVITIES CELLS OF HEMO- AND LIMPHOPOIETHIS IN EXPERIMENTAL BREAST CANCER IN RATS WISTAR <i>Lykov A.P., Bondarenko N.A., Poveschenko O.V., Kabakov A.V., Rayter T.V., Kazakov O.V., Strunkin D.N., Shurlygina A.V., Poveschenko A.F., Konenkov V.I.</i>	871
STUDY OF THE EFFECT OF EXOGENOUS DNA AT THE HEMO- AND LYMPHOPOIESIS IN EXPERIMENTAL BREAST CANCER IN RATS WISTAR <i>Lykov A.P., Bondarenko N.A., Poveschenko O.V., Kabakov A.V., Rayter T.V., Kazakov O.V., Strunkin D.N., Poveschenko A.F., Konenkov V.I.</i>	877
CANCELLATION OF ANTIPROLIFERATIVE ACTION OF CYTOSTATIC DRUGS BY ADMINISTRATION OF EXOGENOUS DNA INTO EXPERIMENTAL BREAST CANCER CELLS FROM WISTAR RATS <i>Lykov A.P., Bondarenko N.A., Poveschenko O.V., Kabakov A.V., Rayter T.V., Kazakov O.V., Strunkin D.N., Poveschenko A.F., Konenkov V.I.</i>	881
THE EFFECT OF EXOGENOUS DNA IN EXPERIMENTAL BREAST CANCER IN RATS WISTAR AT THE PROLIFERATIVE ACTIVITY OF HEMO- AND LYMPHOPOIETIC CELLS <i>Lykov A.P., Bondarenko N.A., Poveschenko O.V., Kabakov A.V., Rayter T.V., Kazakov O.V., Strunkin D.N., Poveschenko A.F., Konenkov V.I.</i>	886
ASSESSMENT OF THE OXIDATIVE STATUS OF THE PLANTS GROWING IN VARIOUS CONDITIONS <i>Holyavka M.G., Karpova S.S., Kalaev V.N., Lepeshkina L.A., Agapov B.L., Artyukhov V.G.</i>	891

Pharmaceutical sciences

THE STUDY OF NOMENCLATURE OF AGAPTOGENE MEDECINES ON PHARMACEUTICAL MARKET OF THE RUSSION FEDERATION <i>Kurkin V.A., Petrukhina I.K., Akushskaya A.S.</i>	898
---	-----

Economic sciences

CREATING OF QUALITY MANAGEMENT SYSTEM CORPORATE INFORMATION-COMPUTER NETWORK <i>Gerasimova E.K., Goremykina G.I., Mastyaeva I.N.</i>	903
MARKETS OF SCIENCE-INTENSIVE AND HIGH TECHNOLOGY INDUSTRIES: RUSSIAN AND INTERNATIONAL <i>Dolgova M.V.</i>	909
DEVELOPMENT OF METHODOLOGICAL RECOMMENDATIONS ON DESIGN WORKS COST ESTIMATING FOR REFINERY AND PETROCHEMICAL INDUSTRY <i>Koparchuk A.V.</i>	914

NEW POSSIBILITIES OF SMALL AND MEDIUM-SIZED BUSINESS DEVELOPMENT IN KAZAKHSTAN UNDER THE «CONCEPT OF BUSINESS REGULATION UNTIL 2020»	
<i>Salzhanova Z.A., Kopzhasarova G.A.</i>	918
VALUE-ADDED TAX: PROBLEMS AND POSSIBLE WAYS OF DEVELOPMENT	
<i>Kuzmicheva I.A., Bykova M.A.</i>	923
COLLECTING OF LOCAL TAXES IN PRIMORSKY KRAI	
<i>Kuzmicheva I.A., Zakirova M.A.</i>	928
DIVERSIFICATION OF OIL AND GAS COMPANIES IN RELATED INNOVATIVE TECHNOLOGIES AND PROJECTS	
<i>Safonova T.Y.</i>	933
SYSTEM OF HIGHER EDUCATION IN INNOVATIVE DIRECTION OF THE ECONOMICS DEVELOPMENT OF RUSSIA	
<i>Sokolova O.N., Butakova M.M., Butakova E.V., Sokolova K.S.</i>	938

Pedagogical sciences

COMPETENCE APPROACH IMPLEMENTATION BY MEANS OF PROBLEM AND PROJECT TEACHING OF ENGLISH FOR SPECIFIC PURPOSES TO TECHNICAL UNIVERSITY BACHELORS	
<i>Abramova R.N., Bolsunovskaya L.M., Kemerova N.S.</i>	942
NEW METHOD OF TEACHING «DYNAMIC PROGRAMMING» FOR STUDENTS LEARNING ECONOMICS AND MANAGEMENT TAKING THE PROBLEM OF OPTIMAL INVESTMENT AS AN EXAMPLE	
<i>Glukhova N.V.</i>	950
USING CASE STUDIES IN ADAPTATION OF HUMANITIES COURSE MATERIAL WHILE TEACHING STUDENTS OF A TECHNICAL UNIVERSITY IN THE FORM OF CORRESPONDENCE (DISTANCE) LEARNING	
<i>Zharavina I.A.</i>	955
COMMUNICATIVE COMPETENCE OF PEDAGOGICAL WORKERS IN THE CONDITIONS OF TRANSITION TO INCLUSIVE EDUCATION	
<i>Zinova I.M., Shaydullina G.F.</i>	961
CONTINGENT VALUE OF DIFFERENT AS ATHLETES-ARRESTER DIRECTION IMPROVE THE QUALITY OF SPORTS RESERVE REGION	
<i>Kudinova V.A.</i>	966
DEVELOPING THE TESTING MEANS FOR FINDING OUT THE COGNITIVE STRATEGIES OF LEARNER INDIVIDUUMS	
<i>Poleschuk N.K., Nikolaev A.B., Nekrasova L.M., Dokuchaev Y.S., Dyakova I.V.</i>	970
DEVELOPING INTERCULTURAL PROFESSIONAL COMMUNICATIVE COMPETENCE OF STUDENTS OF NON-LINGUISTIC SPECIALITIES	
<i>Sviridon R.A.</i>	975

Psychological sciences

CRITERIA OF ASSESSMENT OF WORK EFFICIENCY OF THE TEACHING STAFF	
<i>Belov V.G., Parfenov Y.A., Kosinova E.P., Gibov I.M.</i>	981
CONFLICT ATTITUDE TO MONEY AS A DEFORMATION IN ECONOMIC CONSCIOUSNESS OF TEENAGERS WITH NO PAID WORK EXPERIENCE	
<i>Golubeva E.V., Grishacheva E.A.</i>	985

VALUABLE ORIENTATIONS OF STUDENTS AS A FACTOR OF ADAPTATION OF STUDENTS TO EDUCATIONAL PROCESS IN HIGHER SCHOOL <i>Kuteynikov A.N., Ogaryova E.I.</i>	989
THE DIAGNOSTIC OF PSYCHO-PEDAGOGICAL PREPAREDNESS OF THE STUDENTS OF TEACHING SPECIALTIES TO WORK WITH GIFTED CHILDREN <i>Chomaeva S.K., Chomaeva G.A.</i>	994
Philological sciences	
ADVENTURE LITERATURE: THE HISTORY OF STUDING AND ITS GENRE NATURE <i>Bulycheva V.P.</i>	998
Philosophical sciences	
INFLUENCE OF GLOBALIZATION TO NATIONAL IDENTITY IN MODERN CIRCUMSTANCES <i>Ivanov V.N.</i>	1003
<i>RULES FOR AUTHORS</i>	1008

УДК 331.546:331.45

ПРОФЕССИОГРАММА КАК ИНТЕГРАЛЬНАЯ МОДЕЛЬ ОЦЕНКИ ПРИГОДНОСТИ ПЕРСОНАЛА ДЛЯ ОБЕСПЕЧЕНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ ПРОИЗВОДСТВА

Вишневская Н.Л., Плахова Л.В.

*Пермский национальный исследовательский политехнический университет,
Пермь, e-mail: larisa-2570@mail.ru*

Обоснована необходимость и представлены пути совершенствования профессиограмм в целях повышения безопасности на опасных производственных объектах, а также решения проблем подбора персонала. Выполнен анализ категорий ошибок операторов при выполнении производственных задач. Выделен комплекс требований, определяющих умственную работоспособность. В работе даны многогранные критерии, составляющие «модель специалиста» и характеризующие профессию. Представлена методическая схема подготовки профессиограмм, основанная на принципах системности, научности, современности, практичности, целостности и эффективности. Определены пути практического применения профессиограмм, что позволит успешно решать важнейшую производственную задачу – адекватного подбора кадров, а также успешно действовать в деле профориентации, профессиональной подготовки и переподготовки, оценки надежности персонала в процессе трудовой деятельности. Отмечена особая значимость профессиографии в решении проблем сохранения здоровья производственного персонала, защите работающих от профессиональной патологии, повышении качества жизни.

Ключевые слова: профессиограмма, интеграционная модель, безопасность опасных производств

PROFESSIOGRAM AS INTEGRAL MODEL FITNESS ASSESSMENT STAFF TO ENSURE SAFETY

Vishnevskaya N.L., Plakhova L.V.

Perm National Research Polytechnic University, Perm, e-mail: larisa-2570@mail.ru

The necessity and presented ways to improve profессиogram to improve safety at hazardous production facilities, as well as solutions to problems of recruitment. The analysis of the categories of operator errors when performing production tasks. Selected set of requirements defining mental performance. The paper presents multifaceted criteria constitute a «model professional» and characterize the profession. Methodical profессиogram circuit training based on the principles of systematic, science, modernity, practicality, integrity and efficiency. The ways profессиogram practical application that will successfully resolve critical production problem – adequate staffing, as well as to operate successfully in vocational guidance, training and retraining of personnel reliability assessment in the course of employment. Noting the particular importance profессиografi in addressing health preservation production personnel, protect workers from occupational diseases, improving the quality of life.

Keywords: profессиogramme, integration model, the safety of hazardous production

Статистика аварий и инцидентов из-за ошибок операторов на опасных производственных объектах в мире составляет от 15 до 60%. Причины ошибок представлены на рис. 1, из которого следует, что большинство ошибок тем или иным об-

разом связаны с недостатками обучения, тренировки, подготовки персонала. Надежность деятельности персонала современных опасных производств является предметом изучения специалистов различного профиля.

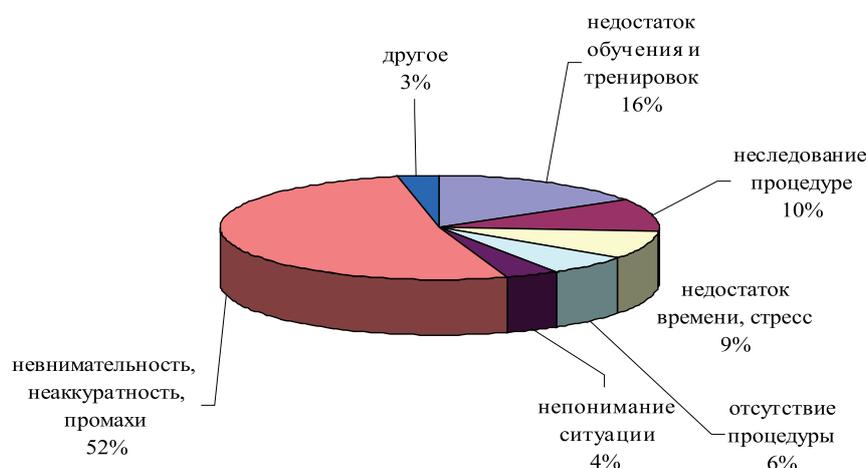


Рис. 1. Категория и доля ошибок операторов при выполнении производственных задач

Цель работы: обосновать интегральную модель профессиограммы для оптимизации трудовой деятельности персонала опасных производственных объектов и обеспечения адекватного подбора кадрового потенциала.

Состояние и динамика здоровья операторов крупного производственного комплекса по данным периодических медицинских осмотров; характеристика условий труда по данным аттестации рабочих мест; эргономические и дизайнерские решения организации рабочих мест; состояние основных физиологических систем организма в процессе рабочих смен. Оценка тяжести и напряженности рабочего процесса в ходе 12-часовых рабочих смен.

В мире существует огромное число профессий в различных сферах деятельности, при этом, изменяясь в соответствии с требованиями современности, они сохраняют главные признаки [4, 5]. Поэтому так важно правильно описать профессию, выделить в ней наиболее существенные особенности, которые могут показать человеку, выбирающему род деятельности, подходит она для него или нет. **Профессиограмма** (от лат. *Professio* – специальность; *Gramma* – запись) – это система признаков, описывающих профессию, а также включающая нормы и требования специальности к работнику. Определение профессиограммы, казалось бы, позволяет предположить универсальность, многомерность и всеобъемлемость данного понятия в деле подбора, расстановки и трудовой деятельности персонала сложных производственных комплексов [4, 5]. Однако при детальном рассмотрении кадровых и профессиональных задач на современных предприятиях возникает ряд вопросов, решение которых в настоящее время представляется проблематичным [1]. Казалось бы, определение профессиограммы дает основание кадровым службам подбирать кадры только на основании данного документа. Вместе с тем в современных методиках подбора кадров слово «профессиограмма» даже не упоминается. Следовательно, заявка на универсальность и необходимость данного понятия остается открытой, а целая система знаний о науке профессиографии остается невостребованной.

Рассмотрим подробнее причины и возможные последствия данной проблемы. В частности, профессиограмма включает в большом объеме перечень психологических характеристик, которым должны соответствовать представители конкретных профессиональных групп, которые носят название «психограмма», то есть представ-

ляют собой портрет идеального или типичного профессионала, сформулированный в терминах психологически измеримых свойств. Таким образом, «психологическая профессиограмма» отражает состояние внутренних психических функций человека в ходе профессиональной деятельности. Однако характеристики организма человека в связи с условиями труда и нагрузками физического и интеллектуального характера не упоминаются. Таким образом, за пределами изучения и оценки остаются важнейшие составляющие требований к профессиональным качествам работника, анатомо-физиологическим характеристикам, гигиеническим показателям условий труда, динамике трудовой деятельности [2, 3].

Исходя из современных взглядов на процесс кадровой политики, следует отметить, что наиболее часто процесс подбора кадров связан с применением таких методов, как собеседование, тестирование, индивидуальное или в составе группы, получение информации от третьих лиц. Таким образом, анализ результатов и принятие решения о пригодности кандидата на должность, по-видимому, производится без должного учета особенностей будущей профессиональной деятельности и соответствия соискателя требованиям специальности. Таким образом, погрешности в оценке персонала, отсутствие обоснованных требований или их размытость затрудняют возможность дать объективную оценку претенденту на должность. Важным элементом оценки персонала является и наблюдение в процессе трудовой деятельности, становление динамики адаптационных признаков, что требует определения нормативов и контрольных параметров, детально проработанных профессиограмм, снабженных возможным набором профилактических рекомендаций [2].

Каким образом следует придать значимость и официальный статус профессиограмме? Как сделать этот документ моделью для обеспечения безопасности труда на опасных производственных объектах, решить проблемы кадровых служб и дать возможность соискателям выбирать профессию по разработанным требованиям?

По нашему мнению, профессиограмма должна быть комплексным документом, который выполняет роль «модели специалиста», дает многогранную характеристику профессии, составляется на конкретную профессию с привлечением специалистов разных профилей и отражает (рис. 2):

- требования к должностным обязанностям работника;
- психологические характеристики работника;

- физиологические характеристики, их возможную возрастную и стажевую динамику;
- гигиенические требования к производственной среде;
- режим труда и отдыха;
- эргономические и эстетические требования к рабочему месту;

- возможные пути дальнейшего профессионального маршрута работника.

Методическая схема подготовки профессиограмм должна основываться на принципах системности, научности и современности, практичности, целостности и эффективности.

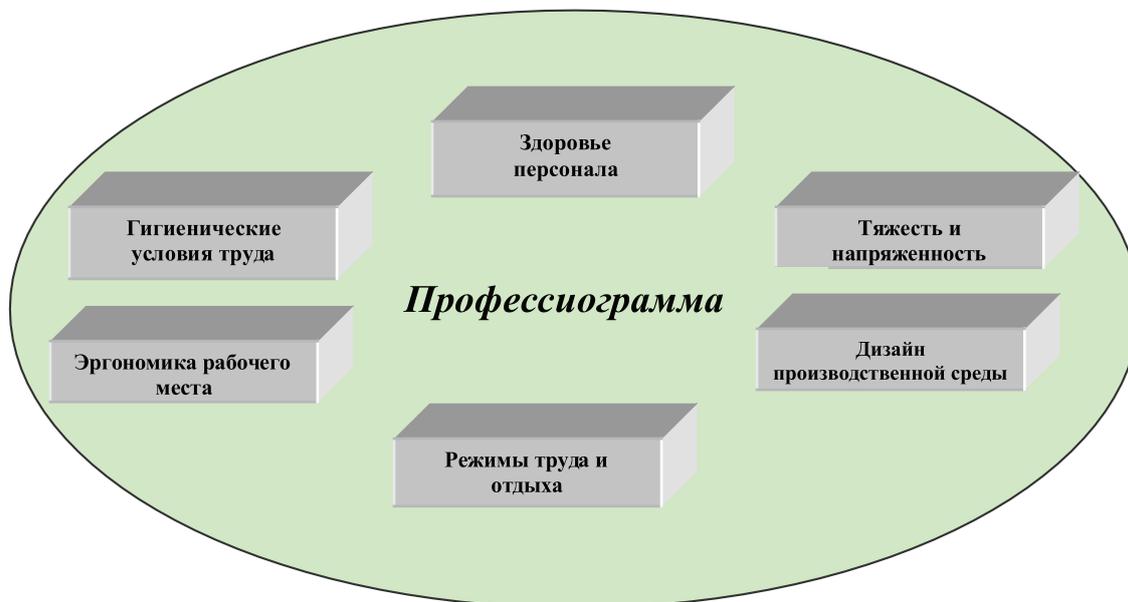


Рис. 2. Интегральная модель профессиограммы оператора опасного производственного объекта

К примеру, психологическую составляющую профессиограммы целесообразно разрабатывать по определенной методологической схеме: профессия → профессионально значимые требования к работнику → профессионально важные качества → уровень требований к соответствующим профессиям психофизиологическим свойствам (ПФС) → методы исследования → ранжирование уровня развитости ПФС → нормы оценки ПВК → психограмма → профессиональный отбор и адаптация работника.

Модель деятельности работника представлена как минимум тремя составляющими «человек – техника – среда», поэтому ограничиться только требованиями к одному, возможно главному, элементу системы – человеку – становится ошибочным. При этом рассматривать только психологическую составляющую в оценке работника также ошибочно. Особое внимание следует уделить физиологическим характеристикам организма работающего. Известно, что в современных условиях особое место отводится умственному труду. К факторам, определяющим умствен-

ную работоспособность, можно отнести следующие:

- состояние здоровья, уровень физической активности; функциональное состояние основных систем организма;
- уровень развития высших психических функций: внимания, памяти, мышления, скорости переработки информации;
- ведение здорового образа жизни, соблюдение режима труда и отдыха, питания.

Умственная работоспособность непостоянна, она изменяется на протяжении рабочего дня, зависит от времени суток, претерпевает изменения в течение недели. При этом изменяются функциональные показатели основных систем организма. Так, до начала работы у испытуемых операторов зафиксирована средняя частота сердечных сокращений (ЧСС) 70,6 уд./мин; при относительно спокойной работе – 77,4 уд./мин; умственный труд средней напряженности повышал ЧСС до 83,5 уд./мин; при высокой до 93,1 уд./мин. Артериальное давление (АД) повышается до 135/85–155/95 мм рт.ст. против 115/70 мм рт.ст. Расход энергии

при интенсивной умственной работе возрастает в 5–6 раз.

Утомление является естественным процессом, противоположным работоспособности. Это состояние появляется в процессе труда и особенно неблагоприятно, поскольку связано с возможными ошибками в работе персонала сложной и опасной производств, поэтому важной задачей специалистов по подготовке профессиограмм является детальная физиологическая характеристика труда работающих в условиях напряженности трудового процесса с возможным приведением контрольных физиологических показателей. Поддержка высокой умственной работоспособности связана с размеренностью и ритмом работы, то есть имеется необходимость в обосновании и соблюдении рационального режима работы. Наши исследования условий труда операторов опасного производственного комплекса показали, что фактор оптимизации режима труда и отдыха является ведущим в борьбе с синдромом монотонии.

Практическая значимость борьбы с утомлением путем повышения двигательной активности, применения микропауз (30–60 с) или кратковременных перерывов (до 5 мин) позволяет решить проблемы повышения надежности трудовой деятельности операторов в условиях развития синдрома монотонии. Таким образом, утомление сменяется восстановлением измененных функций организма при выполнении определенной работы, поэтому дополнение профессиограмм режимными рекомендациями позволит придать этому документу профилактическую направленность.

В свете дополнения основных разделов профессиограммы следует рассматривать взаимоотношения человека и техники с точки зрения соответствия конструкции технических устройств анатомо-физиологическим и психологическим возможностям человека, то есть определять эргономические характеристики рабочего пространства и рабочего места. Сущность процесса замены естественных функций человека средствами техники состоит не только в создании нового образца рабочего пространства, но и отдалении управления производством от самого технологического процесса и замены непосредственного наблюдения за производственным процессом, наблюдением за состоянием сигнальных систем на пульте управления. В связи с этим можно утверждать, что профессиограмму следует дополнять эргономическими особенностями рабочего места

операторов сложных производственных комплексов, чтобы сохранить основную функцию данного документа как модели деятельности.

Что касается санитарно-гигиенических показателей оценки производственной среды и трудового процесса, то следует обратить внимание на важную составляющую, которая остается за пределами рассмотрения – это воздействие на организм работающих комплекса факторов малой интенсивности. Повсеместно считают, что работа операторов происходит в оптимальных условиях производственной среды, хотя известно о физических, химических, биологических и психофизиологических факторах данного производственного процесса. Исследование факторов производственной среды и оценка проводятся в ходе аттестации рабочих мест по условиям труда, в соответствии с современным законодательством. Вместе с тем накопленный фактический материал не применяется для дополнения профессиограмм, чтобы представить детальную картину условий труда человека в будущей профессии. При этом известно, что присутствие комплекса факторов производственной среды и их длительное воздействие, даже при незначительном отклонении от нормируемых параметров, не только влияет на работоспособность, но и прямо формирует здоровье персонала. Следовательно, оценка санитарно-гигиенических параметров производственной среды и трудового процесса должна стать неотъемлемой частью профессиограммы.

Выводы

Таким образом, наука профессиография и понятие «профессиограмма» нуждаются в научном дополнении с позиций современных достижений медицины и физиологии труда, эргономики и гигиены труда. Игнорирование уже открытых путей профилактики ошибок персонала, совершенствования кадровой политики, профессиональной ориентации и подготовки кадров к будущей профессиональной деятельности тормозит прогрессивное развитие экономики страны. Переосмысление значимости данного раздела знаний, придание им обоснованного значения и определение путей практического применения позволит успешно решать важнейшую производственную задачу – адекватного подбора кадров, а также успешно действовать в деле профориентации, профессиональной подготовки и переподготовки, оценки надеж-

ности персонала в процессе трудовой деятельности. Особую значимость профессиография имеет в решении проблем сохранения здоровья производственного персонала, защите работающих от профессиональной патологии, повышении качества жизни.

Список литературы

1. Вишневецкая Н.Л. Проблемы обучения будущих руководителей производства и вопросы обеспечения здоровья работающих // Успехи современного естествознания. 2011. – № 3. – С. 9–12.
2. Вишневецкая Н.Л. Проблемы оценки надежности в процессе трудовой деятельности // Фундаментальные исследования. – 2009. – № 9. – С. 28–29.
3. Вишневецкая Н.Л., Шевченко А.Е., Баулина А.А. Современные аспекты психологии безопасности труда // Современные проблемы науки и образования. – 2009. – № 1. – С.45-46.
4. Маркова А.К. Психология профессионализма. – М.: Международный гуманитарный фонд «Знание», 1996. – 225 с.
5. Романова Е.С. 99 популярных профессий. Психологический анализ и профессиограммы. – СПб.: Питер, 2008. – 94 с.

References

1. Vishnevskaya N.L. Problems of training future leaders of production and health issues of working // Successes of modern science., 2011. no. 3. pp. 9–12
2. Vishnevskaya N.L. Problems of reliability assessment in the course of employment // Basic research. 2009. no. 9. pp. 28–29.
3. Vishnevskaya D. Shevchenko AU, Baulina A.A. Modern aspects of psychology of labor safety // Modern problems of science and education. 2009. no. 1. pp. 45–46.
4. Markova A.K. Psychology of professionalism. Moscow: International Humanitarian Fund «Knowledge». 1996. 225 p.
5. Romanova E.S. 99 popular professions. Psychological analysis and profессиogram. St. Petersburg: Peter, 2008. 94 p.

Рецензенты:

Цветков Г.А., д.т.н., профессор кафедры БЖ, Пермский национальный исследовательский технический университет, г. Пермь;

Черный К.А., д.т.н., профессор кафедры БЖ, Пермский национальный исследовательский технический университет, г. Пермь.

Работа поступила в редакцию 04.06.2014.

УДК 624.044

НАПРЯЖЕННО-ДЕФОРМИРОВАННОЕ СОСТОЯНИЕ СИСТЕМЫ «ДЕФОРМИРУЕМАЯ ПЛИТА – ПРЕДНАПРЯЖЕННОЕ ОСНОВАНИЕ»

Иноземцев В.К., Фролов М.О., Зыбенская Т.М.

*Саратовский государственный технический университет имени Гагарина Ю.А.,
Саратов, e-mail: frolov-mo@yandex.ru*

В статье приведены результаты численного анализа системы «деформируемая плита – преднапряженное основание». Расчетная модель принята в виде фундаментной плиты, расположенной на слое линейно-деформируемого основания, ограниченного плоскими армирующими элементами. Предварительное напряжение основания моделируется кинематическим нагружением со стороны армирующих элементов. Разрешающие уравнения математической модели построены с использованием фундаментальных соотношений механики. На основе численного решения задачи проведен анализ основных параметров напряженно-деформированного состояния рассматриваемой системы. Рассмотрены факторы постановки задачи, влияющие на эффективность предварительного напряжения, такие как положение армирующего элемента и граничные условия контакта грунта с армирующим элементом. При напряжениях, соответствующих упругой стадии работы основания, предварительное напряжение в ряде случаев способствует снижению конечных осадков плиты под нагрузкой.

Ключевые слова: грунт, математическая модель, преднапряженное основание, напряженно-деформируемое состояние

STRESS AND STRAIN STATE OF «DEFORMABLE PLATE – PRESTRESSED BASE» SYSTEM

Inozemtsev V.K., Frolov M.O., Zybenskaya T.M.

Yury Gagarin State Technical University of Saratov, Saratov, e-mail: frolov-mo@yandex.ru

The results of numerical analysis of the system «deformable plate – prestressed basis» are presented in the article. Calculation model adopted as a base plate, located on a layer of linearly deformable ground, which limited by flat reinforcing elements. Kinematic loading from reinforcing elements provokes preliminary tension of the foundation. Determinative equations of mathematical models constructed applying the fundamental relations of mechanics. The main parameters of the stress and strain state of the system are analyzed on the basis of numerical solution. The posing problems' factors affecting the efficiency of pre-stress, such as the position of the reinforcing element and boundary conditions of contact with soil reinforcing element are considered. If the voltages correspond to the elastic stage of the base, prestress reduces the final precipitate under load plate in some cases.

Keywords: soil, mathematical model, prestressed base, stress and deformed state

Идеи повышения эксплуатационной надежности оснований современных зданий и сооружений начали находить возможности своего приложения в практику проектирования достаточно давно. Одно из направлений – увеличение несущей способности грунтового основания за счет армирования грунта. Сама идея об использовании различных разновидностей вертикального и горизонтального армирования слабого грунтового основания в принципе была известна. Так, имели определенное распространение методы глубокой стабилизации слабых грунтов цементными и цементно-песчаными растворами [1, 5, 6]. Увеличение несущей способности горизонтальным армированием основания предложено французскими учеными J. Binguet, K. Lee [7]. Авторами [7] показано, что горизонтальное армирование основания при трех слоях армирования синтетическими материалами в 1,6 раза увеличило несущую способность основания. Исследования горизонтально армированных оснований проводились также в университете штата Сан-Диего. Авторами было доказано, что несущая спо-

собность горизонтально армированного песчаного основания в зависимости от его плотности увеличивается от 1,2 до 1,6 раз. Перечисленные выше сведения об армировании грунтового основания можно отнести к «пассивным» системам повышения несущей способности оснований. В работах [2, 3] ставится вопрос об «активных» методах управления эксплуатационной надежностью и напряженно-деформированным состоянием основания. Идея активности методов управления эксплуатационной надежностью строительных конструкций вообще и оснований зданий и сооружений в частности неразрывно связана с теорией автоматического управления, методология которого применительно к регулированию напряженно-деформированного состояния (НДС) строительных конструкций существует только в виде отдельных положений.

В работах Землянского А.А. принцип активности методов управления предлагается осуществлять за счет активного горизонтального армирования грунта с помощью шпунтовой стенки или полых рабочих свай с обеспечением возможности переме-

щений их боковых поверхностей (рис. 1). Активное армирование основания за счет давления преднапряжения в армирующей

системе позволяет, как это экспериментально подтверждено в [2–4], повысить прочность и устойчивость слабых грунтов.

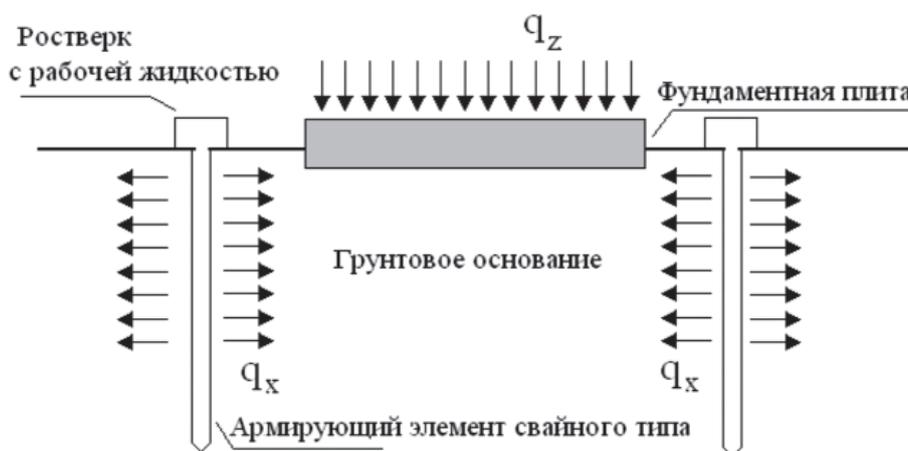
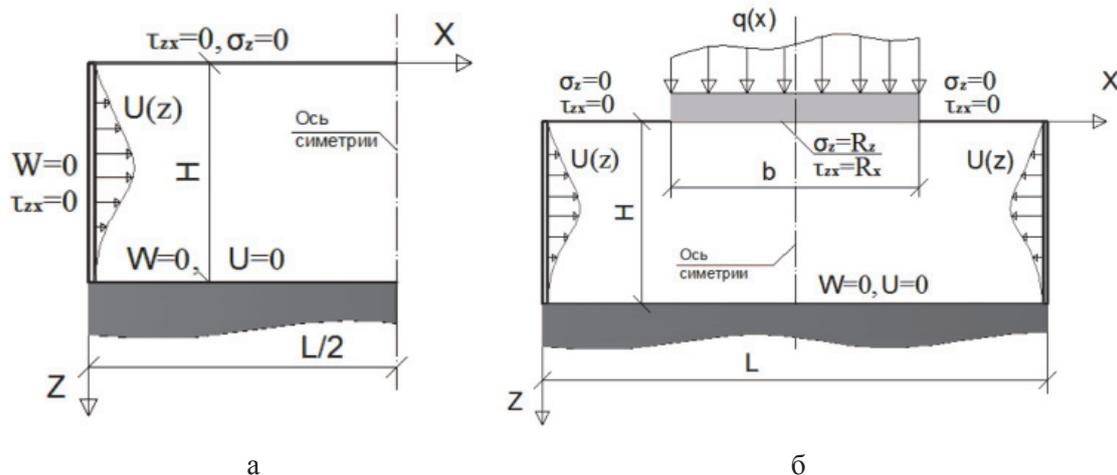


Рис. 1. Схема активного армирования основания

Непосредственной причиной повышения несущей способности грунтового основания, армированного активной горизонтальной системой, является предварительное напряжение грунтовой массы основания под фундаментной плитой. Теоретически учет такого преднапряжения связан с проявлением распределительных свойств грунта. Для этого необходима математическая модель основания, учитывающая полный вектор перемещений (вертикальные и горизонтальные перемещения).

Для выявления особенностей НДС преднапряженного основания использована модель, представленная на рис. 2, а. Данная модель представляет собой грунтовой массив, ограниченный с двух сторон достаточно протяженными по длине армирующими элементами, создающими кинематическое нагружение. Эти условия позволяют перейти от решения трехмерной задачи к решению плоской симметричной задачи и сократить тем самым количество вычислений.



а

б

Рис. 2. Расчетная схема преднапряженного основания:

а – при отсутствии вертикальной нагрузки; б – при наличии нагруженной фундаментной плиты

Рассматривая грунтовой массив как линейно деформируемую среду, в качестве

неизвестных приняты вертикальные и горизонтальные компоненты ($W(x, z)$, $U(x, z)$)

вектора перемещений. В этом случае разрешающими уравнениями являются уравнения Ляме для плоской задачи:

$$\begin{cases} \frac{\partial \Delta}{\partial x} + \lambda \nabla^2 \Delta U = 0, \\ \frac{\partial \Delta}{\partial z} + \lambda \nabla^2 \Delta W = 0, \end{cases} \quad (1)$$

$$\text{где } \nabla^2 \equiv \frac{\partial^2}{\partial x^2} + \frac{\partial^2}{\partial z^2}; \quad \Delta = \frac{\partial U}{\partial x} + \frac{\partial W}{\partial z};$$

$$\lambda = \frac{1 - \bar{\mu}}{1 + \bar{\mu}}; \quad \bar{\mu} = \frac{\mu}{1 - \mu}.$$

Расчетная схема преднапряженного основания без вертикального давления с граничными значениями перемещений и на-

пряжений представлена на рис. 2. Для дискретизации этой модели в области интегрирования использован метод конечных разностей. В качестве исходных данных приняты следующие параметры: $H = 10$ м, $L = 40$ м, $E_{гр} = 20000$ кПа, $\nu = 0,5$, где H и L – размеры области интегрирования; $E_{гр}$ – модуль деформации грунта; ν – коэффициент Пуассона.

Предварительное напряжение грунта в данном случае задается в виде функции кинематического перемещения стенок армирующего элемента

$$U(z) = 0,1 \left\{ \sin \left(\frac{z}{H} \pi \right) \right\}^3.$$

Эпюры перемещений основания $W(x, z)$, $U(x, z)$ представлены на рис. 3.

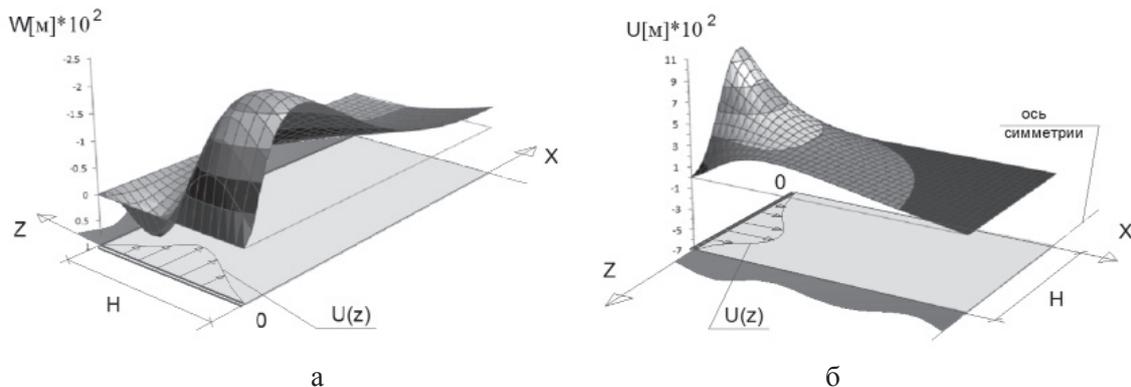


Рис. 3. Эпюры перемещений слоя основания: а – вертикальных (W); б – горизонтальных (U)

На рис. 3, а можно наблюдать вертикальный выпор грунта вблизи зоны кинематического нагружения, убывающий по глубине слоя основания. Этот эффект обуславливает снижение осадок фундаментной конструкции при вертикальной нагрузке на армированный массив. В связи с принятой формой эпюры нагружения $U(z)$ значения вертикальных перемещений вдоль оси Z приобретают обратный знак. Горизонтальные перемещения затухают ближе к оси симметрии (рис. 3, б).

НДС преднапряженного основания напрямую зависит от условий взаимодействия армирующего элемента с грунтовым массивом. Эпюры на рис. 3 соответствуют граничному условию, предполагающему отсутствие вертикальных перемещений грунта по поверхности армирующего элемента ($W_{гр} = 0$). При условии отсутствия касательных напряжений на границе армирования ($\tau_{гр} = 0$), предполагающем свободное перемещение грунта по армирующему элементу, картина распре-

деления перемещений грунтового массива качественно изменяется. Для наглядности сравним перемещения поверхности армированного основания с различными граничными условиями (рис. 4). Функция кинематического перемещения по высоте слоя при этом принята постоянной ($U(z) = 0,2$ м). Как видно из графиков на рис. 4, а, при условии ($\tau_{гр} = 0$) максимальные вертикальные перемещения поверхности основания $W(x)$ концентрируются у границы активного армирования. При условии ($W_{гр} = 0$) максимальный выпор грунта находится на некотором удалении от этой границы.

Условию ($\tau_{гр} = 0$) соответствует большее абсолютное значение вертикальных перемещений. Также видно, что независимо от граничных условий вертикальные перемещения поверхности основания затухают по мере удаления от границы основания, взаимодействующей со шпунтом. То же происходит и с горизонтальными перемещениями $U(x)$ (рис. 4, б).

При рассмотрении системы «фундаментная плита – преднапряженное основание», помимо граничных условий в постановке задачи, на НДС системы также существенное влияние оказывает положение армирующего элемента относительно фундаментной плиты и по высоте слоя основания. Попробуем проследить влияние рассмотренных различий в постановке задачи на НДС системы «фундаментная плита – преднапряженное основание». Для выявления особенностей НДС грунтового массива при сложном напряженном состоянии использована модель, представленная на рис. 2, б. В отличие от предыдущей модели, на рассматриваемый преднапряженный объем грунта опирается плита с соотношением сторон $l/b > 10$ нагруженная

равномерно распределенной нагрузкой. Считается, что поверхность контакта балки и основания является абсолютно гладкой, а реакции контакта направлены по нормали к этой поверхности. Также предполагается, что вертикальные перемещения поверхности основания и нижней поверхности балки происходят совместно без отрыва, и величина вертикального давления, передаваемого на поверхность основания со стороны балки, равна вертикальному отпору $R_z(x)$. Вертикальный отпор связан условием равновесия балки с величиной ее изгибной жесткости (EJ) и характером нагрузки $q(x)$:

$$R_z(x) = q(x) - EJ \frac{\partial^4 W(x)}{\partial x^4}. \quad (2)$$

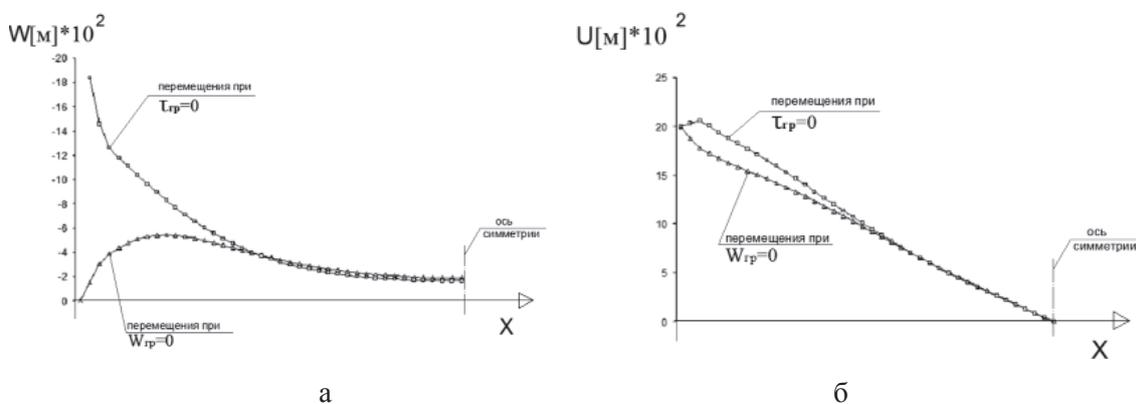


Рис. 4. Эпюры перемещений поверхности основания: а – вертикальных – $W(x)$; б – горизонтальных – $U(x)$

Решение задачи находится на основе совместного решения системы уравнений Ляме (1) с уравнением изгиба балки (2), входящим в систему уравнений через граничные условия, записанные для участка поверхности основания, контактирующего с балкой.

На рис. 5 представлены эпюры вертикальных перемещений поверхности ос-

нования $W(x)$ при различных граничных условиях контакта грунта с армирующим элементом.

Для исходных данных приняты следующие параметры: $H = 30$ м, $L = 40$ м, $E_{gp} = 20000$ кПа, $E_b = 21000000$ кПа, $\nu = 0,5$, $h_b = 1$ м, $q(x) = 500$ кН/м, $L/b = 1,5$.

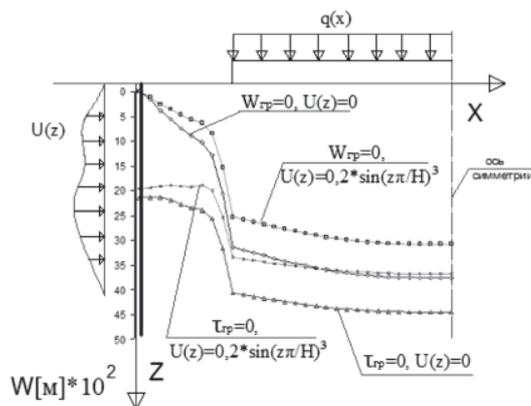


Рис. 5. Перемещения поверхности основания $W(x)$ под фундаментной плитой

Как видно из графиков (рис. 5), кинематическое нагружение грунта способствует снижению вертикальных осадок фундаментной плиты на 18%. Наибольший эффект наблюдается при отсутствии вертикальных перемещений грунта по поверхности армирующего элемента ($W_{гр} = 0$). Отсутствии касательных напряжений ($\tau_{гр} = 0$) в данном случае ухудшает работу грунтового массива и увеличивает осадки на 20%.

Оценивая снижение осадок фундаментной плиты, следует принимать во внима-

ние упругую работу грунта под нагрузкой. В рассматриваемой линейной постановке задачи снижение осадок плиты прямо пропорционально увеличению величины кинематического нагружения. Особенности данной математической модели также можно отметить на эпюрах распределения напряжений в основании. Качественная картина распределения нормальных и касательных напряжений σ_z и τ_{zx} для системы «фундаментная плита – преднапряженное основание» представлена на рис. 6.

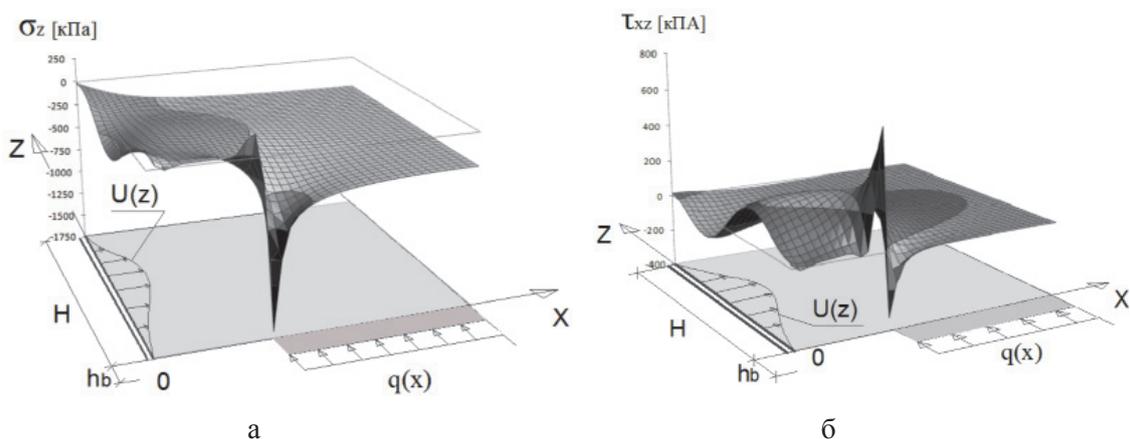


Рис. 6. Эпюры напряжений слоя основания:
а – нормальных (σ_z); б – касательных (τ_{zx})

Вдоль поверхности армирующего элемента присутствуют характерные очертания эпюр нормальных и касательных напряжений, обусловленные кинематическим нагружением (рис. 6). Максимальная же концентрация напряжений находится под торцом балки. Напряжения в этом месте возрастают по мере сгущения конечно-разностной сетки. При таких значениях напряжений в грунте, как правило, происходит развитие зон предельного равновесия, и грунт переходит в пластическую стадию работы. Для данной модели это обстоятельство накладывает соответствующие ограничения на величину вертикальной нагрузки.

При анализе величины абсолютных осадок фундаментной плиты следует учесть влияние положения армирующего элемента относительно фундаментной плиты и по глубине слоя основания. По мере смещения армирующего элемента к краю плиты наблюдается снижение ее осадок. Вместе с тем усиливается и влияние рассмотренных краевых эффектов.

Таким образом, напряженно-деформируемое состояние системы «фундаментная плита – преднапряженное основание»

определяется многими факторами. Использование приведенной математической модели в рамках упругой задачи позволяет выделить наиболее существенные из них для более точной оценки НДС основания с активным армированием. В частности, при формулировке граничных условий необходимым является учет сил трения между грунтом и армирующим элементом, отражающий характер их взаимодействия. Также необходимым является учет неупругих свойств грунтовой среды. Для данной модели линейно-деформированного основания при активном армировании наблюдается снижение осадок фундаментной плиты под нагрузкой пропорционально увеличению величины кинематического нагружения, что дает повод для дальнейшего изучения вопросов математического моделирования, прочности и устойчивости преднапряженных оснований и их совместной работы с сооружениями.

Список литературы

1. Абелев М.Ю. Строительство промышленных и гражданских сооружений на слабых водонасыщенных грунтах. – М.: Стройиздат, 1983. – 247 с.

2. Землянский А.А. Активное управление эксплуатационной надежностью современных зданий и сооружений // Кибернетика и технологии XXI века: сборник трудов V Междунар. науч.-техн. конф. – Воронеж, 2004. – С. 48–53.

3. Землянский А.А. Мониторинг и управление надежностью зданий и сооружений различного назначения // Промышленное и гражданское строительство. – 2004. – № 9. – С. 39.

4. Землянский А.А. Новое поколение свайных и анкерных фундаментов с управляемой несущей способностью // Нелинейная динамика механических и биологических систем. – Саратов, 2004. – № 2.

5. Иванов Ю.К., Коновалов П.А., Мангушев Р.А., Сотников С.Н. Основания и фундаменты резервуаров / под ред. П.А. Коновалова. – М.: Стройиздат, 1989. – 223 с.

6. Сотников С.Н., Мангушев Р.А. Проектирование и строительство оснований и фундаментов стальных вертикальных цилиндрических резервуаров за рубежом. – М.: ВНИИОЭНГ, 1979. – 64 с.

7. Binquet J., Lee K.L. Bearing capacity tests on reinforced earth slabs // Proc. ASCE, J. of the geotechnical engineering division. – 1981. – № GT12. – P. 1241–1255.

References

1. Abelev M.Yu. Stroitel'stvo promyshlennykh i grazhdanskikh sooruzheniy na slabykh vodonasyshchennykh gruntakh [Industrial and civil structures on weak water-saturated soils]. Moscow, 1983. 247 p.

2. Zemlyanskiy A.A. Kibernetika i tekhnologii XXI veka: sbornik trudov V Mezhdunarodnoy nauchno-tekhnicheskoy kon-

ferentsii [Cybernetics and technologies of the XXI century]. Voronezh, 2004. pp. 48–53.

3. Zemlyanskiy A.A. Promyshlennoe i grazhdanskoe stroitel'stvo. 2004. no. 9. pp. 39.

4. Zemlyanskiy A.A. Nelineynaya dinamika mekhanicheskikh i biologicheskikh sistem [Nonlinear dynamics of mechanical and biological systems]. Saratov, 2004. no. 2.

5. Ivanov Yu.K., Kononov P.A., Mangushev R.A., Sotnikov S.N. Osnovaniya i fundamenty rezervuarov [Bases and foundations of reservoirs]. Moscow, 1989. 223 p.

6. Sotnikov S.N., Mangushev R.A. Proektirovanie i stroitel'stvo osnovaniy i fundamentov stal'nykh vertikal'nykh tsilindricheskikh rezervuarov za rubezhom [Design and construction bases and foundations of steel vertical cylindrical tanks foreign]. Moscow, 1979. 64 p.

7. Binquet J., Lee K.L. Bearing capacity tests on reinforced earth slabs // Proc. ASCE, J. of the geotechnical engineering division. – 1981. – № GT12. – P. 1241–1255.

Рецензенты:

Денисова А.П., д.т.н., профессор, Саратовский государственный технический университет имени Гагарина Ю.А., г. Саратов;

Гарибов Р.Б., д.т.н., генеральный директор, ЗАО «Научно-технический центр «Волгапромстройбезопасность», г. Энгельс.

Работа поступила в редакцию 04.06.2014.

УДК 004.7

ВЫЧИСЛЕНИЕ ХАРАКТЕРИСТИК ДИНАМИЧЕСКОГО ХАОСА ПО ТРАФИКУ КОМПЬЮТЕРНЫХ СЕТЕЙ

Никульчев Е.В., Паяин С.В., Питиков Д.А., Плужник Е.В.

НОУ ВПО «Московский технологический институт «ВТУ»,
Москва, e-mail: e_nikulchev@mti.edu.ru

В настоящее время развитие телекоммуникационных технологий определяет рост исследований в области поиска новых решений и инновационных подходов к математическому описанию процессов. Одним из направлений в области описания трафика в компьютерных сетях являются динамические модели, которые позволяют описать процессы передачи информации в реальном времени в форме дифференциальных или конечно-разностных уравнений. Часть этих исследований посвящена изучению хаотических свойств трафика. В первой части показывается невозможность построения динамических моделей на основе теории массового обслуживания, в связи с невыполнением требований к распределению случайной величины. Во второй части приведены результаты по определению характеристик динамического хаоса. Показано, что оценка знака старшего показателя Ляпунова не гарантирует хаотичность динамики. Предложено ввести дополнительные показатели, основанные на отсутствии тривиальных законов сохранения и слабом нарушении симметрий. Сделан вывод о наличии динамического хаоса в исследуемом трафике компьютерной сети.

Ключевые слова: трафик компьютерных сетей, показатели Ляпунова, инвариантные характеристики, модели трафика, динамический хаос

CALCULATING OF CHAOTIC CHARACTERISTICS ON THE COMPUTER NETWORK TRAFFIC

Nikulchev E.V., Payain S.V., Pitikov D.A., Pluzhnik E.V.

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

Currently, the development of telecommunications technology determines the growth of research in the search for new solutions and innovative approaches to the mathematical description of processes. One of the directions in the description of the traffic in computer networks are dynamic models that allow to describe the processes of information transmission in real time in the form of differential or finite difference equations. Part of this research is devoted to studying the properties of chaotic traffic. The first part shows the impossibility of constructing dynamic models based on queuing theory, failure to comply with the requirements for the distribution of the random variable. The second part presents the results to determine the dynamic characteristics of chaos. It is shown that the estimates of the largest Lyapunov exponent sign does not guarantee the chaotic dynamics. Introduced additional measures based on the absence of trivial conservation laws and low symmetry breaking. Concluded that there was chaos in the study of dynamic traffic network.

Keywords: traffic of computer networks, Lyapunov exponents, invariant characteristics, traffic patterns, dynamic chaos

Статья посвящена вычислению инвариантных характеристик динамического хаоса на основе трафика корпоративной компьютерной сети.

Значительное количество работ по моделированию трафика в компьютерных сетях основывается на теории массового обслуживания. При этом, естественно, применяется гипотеза о пуассоновском потоке, но эта гипотеза часто не подтверждается практикой. Гипотеза о пуассоновских потоках может быть применена в сетях с большой избыточностью по ширине каналов, в остальных случаях имеют место другие виды распределения и требуются принципиально другие подходы к моделированию.

Для современных сетей, характеризующихся распределенностью вычислительных ресурсов и разнообразием конечных пользователей (от гаджетов до бытовых приборов, имеющих выход в интернет), моделирование с целью создания систем управления коммуникационными каналами является особенно актуальной задачей.

1. Исследование вида распределения

Основой для анализа служили данные о загрузке интернет-канала, полученные в ходе мониторинга работы вузовской корпоративной сети, измеренные в течение года. Статистика получена при снятии информации с интерфейсов маршрутизатора о количестве переданной информации и загрузке порта, по протоколу snmp, при использовании пакета Paessler Router Traffic Grapher, который формирует таблицы с данными и графики загрузки (рис. 1).

Эмпирическая гистограмма частот загрузки канала приведена на рис. 2. На основе использования критериев согласия Пирсона и Колмогорова – Смирнова наблюдаемое распределение вероятностей не согласуется с распределением Пуассона. Эмпирическая гистограмма имеет «тяжеловесный хвост», свидетельствующий о наличии пиковых моментов загрузки сети, в которые происходит сильное увеличение задержек и потеря пакетов.

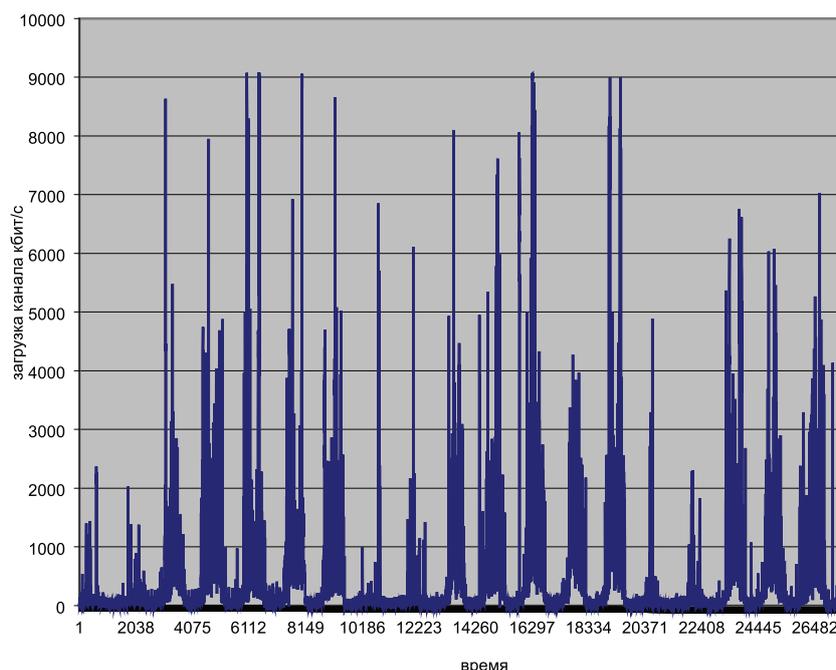


Рис. 1. Фрагмент загрузки канала (20 дней)

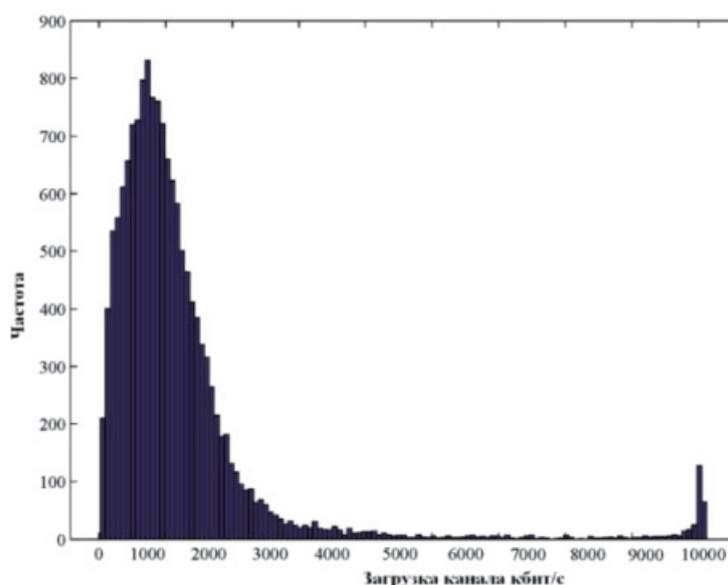


Рис. 2. Эмпирическая гистограмма загрузки выходного канала сети

Информация о загрузке каналов связи была также получена при мониторинге внешних каналов связи одной из компаний-провайдеров и компании по оптимизации сайтов. Полученные гистограммы также обладают тяжеловесными хвостами (рис. 3, а, б), свидетельствующими о наличии пиковых моментов загрузки сети, в которые происходит сильное увеличение задержек и потеря информации.

В связи с тем, что функция распределения имеет тяжеловесный хвост и не согла-

суется с распределением Пуассона, теория массового обслуживания для рассматриваемых сетей не может обеспечить адекватное математическое описание.

Как отмечается в [1], для протокола TCP/IP распределение с тяжеловесными хвостами вносит основной вклад в самоподобную природу трафика и, следовательно, хаотический характер динамики.

Исследованию хаотичности трафика посвящено ряд работ. В [1] проведены оценки

значений старшего показателя Ляпунова на основе трафика, генерируемого на экспериментальном стенде; в [7] Интернет-трафик являлся примером для расчета различных характеристик; в [3, 8] исполь-

зовались динамические свойства хаоса для решения телекоммуникационных задач обмена данными, однако исследование хаотических свойств оставалось за рамками публикаций.

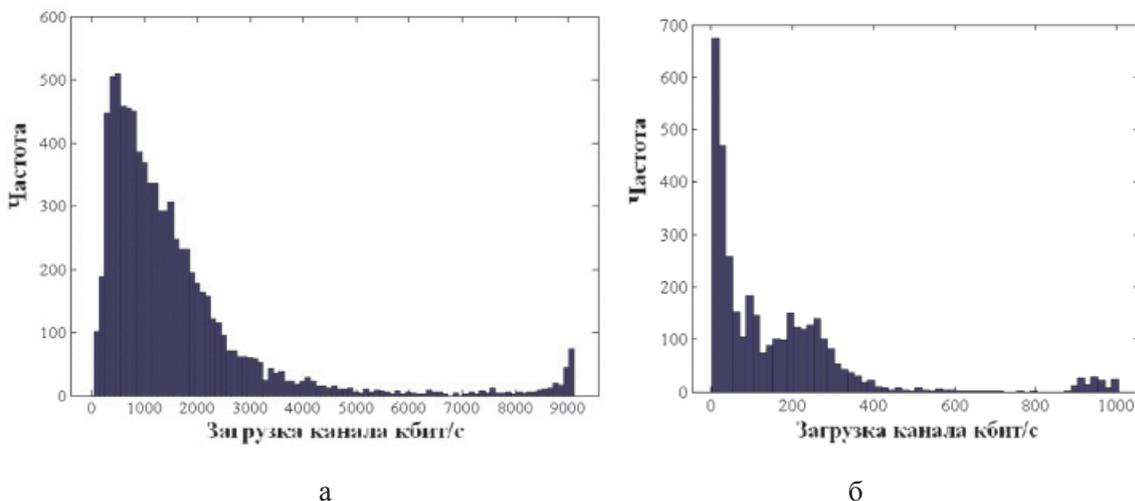


Рис. 3. Эмпирическая функция распределения загрузки каналов корпоративных сетей

2. Вычисление характеристик динамического хаоса

Предполагается, что временной ряд порожден дискретной

$$\mathbf{x}_{k+1} = f(\mathbf{x}_k, \mathbf{x}_0) \quad (1)$$

или непрерывной системой

$$\frac{d\mathbf{x}(t)}{dt} = F(\mathbf{x}(t), \mathbf{x}(0)) \quad (2)$$

Здесь $\mathbf{x} = (x_1(t), \dots, x_n(t))$; n – размерность фазового пространства; t – время; k – дискретное время (номер); F, f – вектор функции. Фазовой траекторией непрерывной системы является n -мерная кривая, представляющая собой решение системы в координатах пространства состояний при заданных начальных условиях \mathbf{x}_0 . Для дискретных систем состояния соединятся линиями в соответствии с последовательностью отсчетов $k = 1, 2, \dots$

Важным понятием динамических систем является аттрактор. Для систем, находящихся в положении равновесия, аттрактор представляет собой точку (с изменением времени состояния \mathbf{x} не меняется), для колебательных систем – замкнутые траектории (циклы). Для хаотических систем существует аттрактор, который называется странным, в этом случае траектории стягиваются, но не в точку, кривую, тор, а в некоторое подмножество фазового пространства. Аттрактор является инвариант-

ной характеристикой системы, т. е. сохраняется при действиях преобразований.

Однозначными характеристиками хаотичности сигнала является спектр показателей Ляпунова. Положительный максимальный показатель Ляпунова является показателем хаотической динамики, нулевой максимальный показатель Ляпунова обозначает предельный цикл или квазипериодическую орбиту и отрицательный максимальный показатель Ляпунова представляет собой неподвижную точку [7]. Система размерности n имеет n показателей Ляпунова: $\lambda_1, \lambda_2, \dots, \lambda_n$, упорядоченных по убыванию. По определению, введенному Ляпуновым:

$$\lambda_i(x_0) = \lim_{t \rightarrow \infty} \frac{1}{t} \ln \frac{|\delta_i(t)|}{|\delta_i(0)|}.$$

Здесь $\{\delta_i(t)\}$ – фундаментальные решения системы, линеаризованной в окрестности \mathbf{x}_0 .

Динамические системы, для которых n -мерный фазовый объем уменьшается, называются диссипативными. Если фазовый объем сохраняется, то такие системы носят название консервативных. У консервативных систем всегда существует хотя бы один закон сохранения. Наличие закона сохранения часто влечет существование соответствующего ему нулевого показателя Ляпунова. Для диссипативных динамических систем сумма показателей Ляпунова всегда отрицательна. У диссипативных систем

показатели Ляпунова инвариантны относительно всех начальных условий.

По показателям Ляпунова можно многое сказать о динамической системе, о наблюдаемом режиме, о размерности аттрактора, если таковой имеется, и об энтропии динамической системы. Динамическому хаосу отвечает неустойчивость каждой отдельной траектории, т.е. наличие хотя бы одного положительного показателя Ляпунова. Притяжение к аттрактору требует, чтобы фазовые объемы больших размерностей сжимались, то и отражено в ляпуновском спектре. Знание показателей Ляпунова позволяет оценить и фрактальную размерность аттрактора [5].

Тем не менее количество независимых частот можно выяснить не всегда, так как нулевые показатели могут быть связаны и с наличием сохраняющихся величин. Для диссипативных систем наличие законов сохранения, вообще говоря, нетипично, однако соответствующие примеры существуют.

Существует значительное количество численных методов вычисления показателей Ляпунова по временному ряду [5]. Важно, что в условия, что исследуемый ряд порожден системой (1) или (2), старший показатель может быть вычислен. Однако нельзя оценить весь спектр. А для распределенных систем, даже зная систему уравнений, оценка показателя Ляпунова представляет собой существенные вычислительные сложности [2].

Для исследуемого ряда, приведенного на рис. 1, 2, вычислим старший показатель Ляпунова. Для вычислений использовалась система TISEAN. Результаты вычислений различными методами показали положительное значение старшего показателя.

Однако положительность старшего показателя Ляпунова не может являться необходимым условием существования хаоса. Например, даже в системе Лоренца, при положительности старшего показателя, как известно, при ряде условий, имеет место предельный цикл.

В качестве дополнительного критерия предлагается использовать свойство отсутствия тривиальных законов сохранения (симметрий трансляции, растяжения и сжатия). Заметим, что сжатие фазового объема не означает преобразование сжатия.

Для проверки наличия преобразований фрагментов траекторий разработан генетический алгоритм и программа для MATLAB, описание которой изложено в [9]. Одновременно происходит проверка следующего предположения [4, 6] – система допускает преобразования, в условиях слабого нарушения симметрии, т.е. существует некоторая малая величина, незначительно

отклоняющая от симметричного отображения. Наглядно, геометрически это видно при почти похожих петлях на аттракторе. Очевидно, что при такой проверке, при разных начальных условиях, для систем с регулярной динамикой будет выявлено наличие тождественной симметрии, для более сложной, но не хаотической – трансляции (сдвига фазового портрета), для систем, стремящихся к устойчивому положению равновесия – сжатие и пр., а для хаоса – почти повторяющиеся участки фазовых траекторий.

Реконструированный, по данным загрузки трафика, аттрактор приведен на рис. 4.

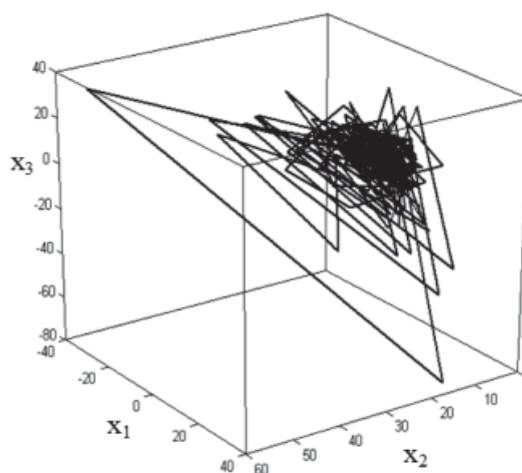


Рис. 4. Аттрактор, построенный на основании трафика сети

Подтверждение хаоса может являться основанием для построения динамических моделей. Например, в форме ансамбля маятников [1], аффинных систем с управлением [5] или в форме рядов.

Заключение

В работе рассмотрены хаотические явления в компьютерных сетях передачи данных. На основании хаотических свойств могут быть построены математические модели динамического поведения трафика. Модели могут быть использованы для обеспечения гарантированного качества обслуживания (QoS) [3], анализа узких мест в структуре корпоративной сети [1], обмена данных в облачных инфраструктурах [8].

В то же время и сами показатели хаоса, структура аттрактора может иметь практическую ценность. Изменение значений старшего показателя Ляпунова, изменение топологии аттрактор, является показателем изменения сетевой активности. Например, компьютерные атаки [6, 10], сбой (отказ в обслуживании) корпоративных систем

обмена данных или являться основанием для смены политики администрирования – расширением каналов связи или пополнением списка запрещенных сетевых ресурсов. Последнее наблюдалось, например, с ростом популярности социальных сетей, ресурсов обмена видеоданных.

Список литературы

1. Карпухин А.В., Ткаченко А.А. Моделирование хаотических явлений в инфокоммуникационных сетях: синергетический подход // Проблемы телекоммуникаций. – 2013. – № 3 (12). – С. 36–52.
2. Купцов П.В. Вычисление показателей Ляпунова для распределённых систем: преимущества и недостатки различных численных методов // Известия вузов. Прикладная и нелинейная динамика. – 2010. – Т. 18. – № 5. – С. 93–112.
3. Никульчев Е.В., Пакин С.В., Плужник Е.В. Динамическое управление трафиком программно-конфигурируемых сетей в облачной инфраструктуре // Вестник Рязанского радиотехнического университета. – 2013. – № 3. – С. 54–57.
4. Никульчев Е.В. Моделирование и идентификация динамически-сложных систем на основе группового анализа // Мехатроника, автоматизация, управление. – 2004. – № 10. – С. 2–7.
5. Никульчев Е.В. Геометрический подход к моделированию нелинейных систем по экспериментальным данным: монография. – М.: МГУП, 2007.
6. Питиков Д.А., Никульчев Е.В., Пакин С.В. Разработка динамической системы диагностирования компьютерных сетей на основе оценки инвариантных характеристик // Труды НГТУ им. П.Е. Алексеева. – 2009. – Т. 76. – № 16. – С. 103–106.
7. Chossat P., Golubitsky M. Symmetry-increasing bifurcation of chaotic attractors // *Physica D: Nonlinear Phenomena*. – 1988. – Т. 32. – № 3. – С. 423–436.
8. Liu Z. Chaotic Time Series Analysis // *Mathematical Problems in Engineering*. – 2010. – Vol. 2010. – 31 с. (doi:10.1155/2010/720190)
9. Pluzhnik E.V., Nikulchev E.V. Use of dynamical systems modeling to hybrid cloud database // *International Journal of Communications, Network and System Sciences*. – 2013. – Vol. 6. – № 12. – P. 505–512. (doi: 10.4236/ijcns.2013.612054)
10. Nikulchev E.V., Kozlov O.V. Identification of Structural Model for Chaotic Systems // *Journal of Modern Physics*. – 2013. – Vol. 4. – № 10. – pp. 1381–1392. (doi: 10.4236/jmp.2013.410166)
11. Xiong W., Hu H., Xiong N., Yang L.T., Peng W.C., Wang X., Qu Y. Anomaly secure detection methods by analyzing dynamic characteristics of the network traffic in cloud communications // *Information Sciences*. – 2014. – Vol. 258. – P. 403–415. (doi: 10.1016/j.ins.2013.04.009).

References

1. Karpuhin A.V., Tkachenko A.A. Modelirovanie haoticheskikh javlenij v infokommunikacionnyh setjah: sinergeticheskij podhod // *Problemy telekommunikacij*. 2013. no. 3 (12). pp. 36–52.
2. Kupcov P.V. Vychislenie pokazatelej Ljapunova dlja raspredeljonnyh sistem: preimushhestva i nedostatki razlichnyh chislennyh metodov // *Izvestija vuzov. Prikladnaja i nelinejnaja dinamika*. 2010. Vol. 18. no. 5. pp.93–112.
3. Nikulchev E.V. Payain S.V., Pluzhnik E.V. Dinamicheskoe upravlenie trafikom programmno-konfiguriruemyh setej v oblachnoj infrastrukture // *Vestnik Rjazanskogo radiotekhnicheskogo universiteta*. 2013. no. 3. pp. 54–57.
4. Nikulchev E.V. Modelirovanie i identifikacija dinamicheski-slozhnyh sistem na osnove gruppovogo analiza // *Mehatronika, avtomatizacija, upravlenie*. 2004. no. 10. pp. 2–7.
5. Nikulchev E.V. Geometricheskij podhod k modelirovaniju nelinejnyh sistem po jeksperimental'nym dannym: monografija. M.: MGUP, 2007.
6. Pitikov D.A., Nikul'chev E.V., Pajain S.V. Razrabotka dinamicheskoy sistemy diagnostirovanija komp'juternyh setej na osnove ocenki invariantnyh harakteristik // *Trudy NGTU im. R.E. Alekseeva*. 2009. Vol. 76. no. 16. pp. 103–106.
7. Chossat P., Golubitsky M. Symmetry-increasing bifurcation of chaotic attractors // *Physica D: Nonlinear Phenomena*. 1988. T. 32. no. 3. pp. 423–436.
8. Liu Z. Chaotic Time Series Analysis // *Mathematical Problems in Engineering*. 2010. Vol. 2010. 31 с. (doi:10.1155/2010/720190)
9. Pluzhnik E.V., Nikulchev E.V. Use of dynamical systems modeling to hybrid cloud database // *International Journal of Communications, Network and System Sciences*. 2013. Vol. 6. no. 12. pp. 505–512. (doi: 10.4236/ijcns.2013.612054).
10. Nikulchev E.V., Kozlov O.V. Identification of Structural Model for Chaotic Systems // *Journal of Modern Physics*. 2013. Vol. 4. no. 10. pp. 1381–1392. (doi: 10.4236/jmp.2013.410166).
11. Xiong W., Hu H., Xiong N., Yang L.T., Peng W.C., Wang X., Qu Y. Anomaly secure detection methods by analyzing dynamic characteristics of the network traffic in cloud communications // *Information Sciences*. 2014. Vol. 258. pp. 403–415. (doi: 10.1016/j.ins.2013.04.009).

Рецензенты:

Горяшко А.П., д.т.н., профессор кафедры информатики и автоматизации, НОУ ВПО «Московский технологический институт «ВТУ», г. Москва;

Бубнов Г.Г., д.э.н., профессор, ректор, НОУ ВПО «Московский технологический институт «ВТУ», г. Москва.

Работа поступила в редакцию 04.06.2014.

УДК 656.7

МОДЕЛЬ ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ПРОЦЕССА АВИАЦИОННОГО РАСПРЕДЕЛЕНИЯ ХИМИЧЕСКИХ ВЕЩЕСТВ В СЕЛЬСКОМ ХОЗЯЙСТВЕ

Припадчев А.Д., Магдин А.Г.

ФГБОУ ВПО «Оренбургский государственный университет»,
Оренбург, e-mail: aleksejj-pripadchev@rambler.ru

Сформулирована модель функционирования технологического процесса распределения химических веществ сельскохозяйственным летательным аппаратом (СЛА). Эффективность технологического процесса распыления химических веществ выражается снижением норм расхода рабочих растворов путем совершенствования технологии выполнения авиационных работ. При этом показатель эффективности является векторной величиной, базирующейся на ключевых измеряемых показателях, а оптимизация решения производится на основе методов многокритериального анализа. Тогда модель функционирования технологического процесса авиационного распределения химических веществ в сельском хозяйстве выражается через модель летной операции, в которой выделяются компоненты противодействия и содействия. К компонентам противодействия отнесены географические, метеорологические и электромагнитные факторы, а компоненты содействия выражаются локальным метеорологическим состоянием. На основе принципиальной и структурной схем управления, реализующей принцип комбинированного управления, разработана структурно-функциональная схема системы управления летной операцией.

Ключевые слова: математическая модель, летная операция, технологический процесс, распределение химических веществ

MODEL THE FUNCTIONING OF THE TECHNOLOGICAL PROCESS AVIATION DISTRIBUTION CHEMICAL SUBSTANCES IN AGRICULTURE FARM

Pripadchev A.D., Magdin A.G.

Orenburg State University, Orenburg, e-mail: aleksejj-pripadchev@rambler.ru

Formulated model the functioning of the technological process distribution chemical substances agricultural an aircraft apparatus. The effectiveness of technological process spray chemical substances is expressed declining consumption working solutions by improving the technology of performance of aviation works. The performance indicator is a vector quantity, based on the key measurable indicators, and optimization solutions based on multi-criteria analysis. The model of technological process functioning aviation distribution of chemicals in agriculture is expressed through the model flight operations, which are components of combat and support. Components counter identified as geographical, meteorological and electromagnetic forces, and support components are expressed in local meteorological conditions. On the basis of principle and structural control that implements the principle of combined management, a structural-functional diagram of flight operations management system.

Keywords: mathematical model, flight operation, the technological process, the distribution of chemicals

Деятельность по авиационному распределению химических веществ как одному из элементов технологического процесса подвержена воздействию большого количества внешних факторов, требований и ограничений (географических, метеорологических и экологических). Все перечисленные факторы делают управление авиационным распределением химических веществ сложным.

Несмотря на негативное воздействие на окружающую среду химических средств обработки сельскохозяйственных угодий, без их применения невозможно получение высоких стабильных урожаев сельскохозяйственных культур. Значительный вклад в процесс химизации вносит аграрная авиация, являющаяся неотъемлемым технологическим звеном в сельскохозяйственном производстве.

Основной составляющей любого производственного процесса в производстве сельскохозяйственной продукции явля-

ются сложные биотехнические системы, включающие в себя два биологических объекта (человек и животное – растение), технический объект (машина), внешнюю среду, общее информационное поле. Эффективность работы существенно зависит от устойчивого и надежного функционирования биотехнических систем. Поэтому при оценке любого технического процесса, выполняемого аграрными ресурсами, необходимо помнить, что только через реализацию инновационных процессов возможно добиться модернизации экономики АПК. Мировая практика сельскохозяйственного производства показывает, что без использования средств химизации и борьбы с заболеваниями сельскохозяйственных растений невозможно получить экономически оправданный урожай [3].

В целях повышения эффективности технологического процесса распыления химических веществ необходимо снижение норм расхода рабочих растворов путем

совершенствования технологии выполнения работ.

Таким образом, мы приходим к выводу о необходимости разработки комплексного решения в области повышения эффективности технологического процесса авиационного распределения химических веществ в сельскохозяйственном производстве. При этом показатель эффективности такого решения является векторной величиной,

базирующейся на ключевых измеряемых показателях, а оптимизация решения производится на основе методов многокритериального анализа.

Модель функционирования технологического процесса авиационного распределения химических веществ в сельском хозяйстве выражается через модель летной операции (МОД), в которой выделяются компоненты противодействия и содействия (рис. 1).

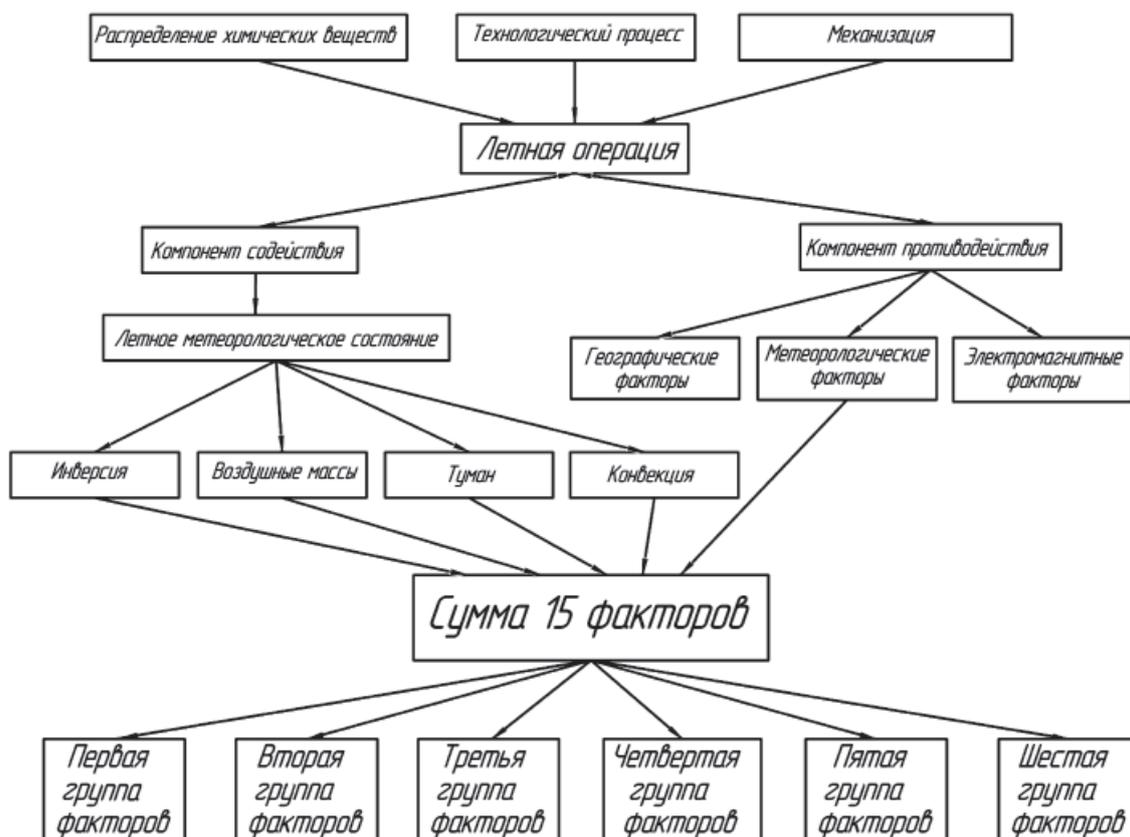


Рис. 1. Схема воздействия летной операции на распределение химических веществ

К компонентам противодействия отнесены географические, метеорологические и электромагнитные факторы

$$Kon^{np}(Act, \{U\}) = f(G, M, IM), \quad (1)$$

где G – географические факторы; M – метеорологические факторы; IM – электромагнитные факторы (помехи).

К компонентам содействия относятся локальные метеорологические состояния (LMC), которые способствуют повыше-

нию качества распределения химических веществ:

$$Kon^{cod}(Act, \{U\}) = f(LMC). \quad (2)$$

Локальные метеорологические состояния (LMC) включают в себя инверсию (Inv), воздушные массы (m), наличие тумана (Du) и конвекцию (C).

Тогда модель летной операции принимает вид

$$МОД(W) = f(Inv, m, Du, C), f(G, M, IM). \quad (3)$$

На основе принципиальной и структурной схем управления, реализующей принцип комбинированного управления,

разработана структурно-функциональная схема системы управления, представленная на рис. 2 [2].



Рис. 2. Структурно-функциональная схема автоматизированной системы управления: Y_u – целевая функция; U – управляющее воздействие; Y – выходной показатель; F – возмущения

Целевой функцией Y_u системы управления является мониторинг и выдерживание технологических параметров. Информация об отклонениях, превышающих допустимые нормативы, через датчики обратной связи и преобразующее устройство обратной связи в виде измеренных значений поступает на сравнивающее устройство параллельно с данными о заданной технологии. При наличии значительных отклонений сравнивающее и исполнительное устройства формируют управляющее воздействие U на изменение параметров технологического процесса.

Целевая функция имеет вид следующего математического выражения:

$$Y_u = W \left(\sum_{i=1}^n Y, \sum_{i=1}^n F, \sum_{i=1}^n U \right) \rightarrow \max, \quad (4)$$

где n – количество решаемых задач; i – неопределенное число значимых параметров.

Ограничениями выступают географические и электромагнитные факторы.

Переменными выступает объединенная группа факторов локальной метеорологической системы (ЛМС).

Прогнозирование ЛМС возможно на основе использования регрессионных моделей, полученных на основе методов статистического анализа. Статистический анализ последовательности метеорологических элементов и характеристик проведен на результатах выборки из журнала наблюдений ФГУ «Оренбургский областной центр по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды» за 2006 г., что является матрицей исследования последовательности метеорологических элементов и характеристик [4].

В результате корреляционного анализа на матрице исследования получены тесные связи между параметрами: 1 – параметр INV (Инверсия); значимый коэффициент корреляции с параметром WIND DIR – 0,76; с параметром POINT – 0,57; с параметром VISIBIL – 0,53; с параметром TIME_NUM – 0,52; с параметром CLOUDS_LO – 0,53; с параметром TEMP – 0,59; с параметром DAMP – 0,48 [1].

Основное предположение факторного анализа представлено следующим равенством:

$$X_i = \sum_{r=1}^k a_{ir} \cdot F_r + e_i, \quad (5)$$

где $i = 1, 2, \dots, p$; X_i – переменная; F_r – r -й фактор; a_{ir} – факторная нагрузка; k – количество факторов; e_i – остатки, представляющие источники отклонений X_i .

В результате факторного анализа число исследуемых факторов сокращено с 15 до 5. Суммы квадратов нагрузок по факторам представлены в табл. 1.

Таблица 1

Сумма квадратов нагрузок по группам факторов

Номер группы фактора	Сумма квадратов нагрузок
1	3,774
2	2,849
3	2,330
4	2,367
5	1,535

В результате имеем следующие объединения показателей факторов по группам (табл. 2–6).

Таблица 2
Объединение в первую группу

Номер параметра	Название параметра	Нагрузка
4	Нижняя граница облачности	0,7629
5	Нижняя граница нижней облачности	0,7830
7	Направление ветра	0,5535
8	Средняя скорость ветра	0,8926
9	Скорость ветра при порывах	0,8547
15	Инверсия	-0,5740

В первом факторе базовый параметр – 8.

Таблица 3
Объединение во вторую группу

Номер параметра	Название параметра	Нагрузка
3	Верхняя граница облачности	-0,5798
6	Приборная видимость	0,7628
13	Тенденция изменения абсолютного давления	-0,8637
14	Абсолютное давление	-0,8291

Во втором факторе базовый параметр – 13.

Таблица 4
Объединение в третью группу

Номер параметра	Название параметра	Нагрузка
10	Температура воздуха	-0,8610
11	Относительная влажность	0,9492

В третьем факторе базовый параметр – 11.

Таблица 5
Объединение в четвертую группу

Номер параметра	Название параметра	Нагрузка
1	Дата	-0,9387
12	Точка росы	-0,8008

В четвертом факторе базовый параметр – 1.

Таблица 6
Объединение в пятую группу

Номер параметра	Название параметра	Нагрузка
2	Время	-0,9440

В пятом факторе базовый параметр – 2. На основе проведенного факторного анализа определены базовые параметры для пяти групп факторов.

Строим модель для зависимого параметра 15 – (Инверсия) на основе определения вкладов параметров-аргументов в регрессионную модель. Значения вкладов параметров-аргументов в регрессионную модель представлены в табл. 7.

Таблица 7
Вклады параметров-аргументов в модель

Номер	Название параметра	Вклад в модель
1	Дата	0,0261
2	Время	0,0000
3	Верхняя граница облачности	0,0704
4	Нижняя граница облачности	0,0386
5	Нижняя граница нижней облачности	0,0000
6	Приборная видимость	0,0249
7	Направление ветра	0,5249
8	Средняя скорость ветра	0,0262
9	Скорость ветра при порывах	0,0000
10	Температура воздуха	0,0667
11	Относительная влажность	0,0289
12	Точка росы	0,0000
13	Тенденция изменения абсолютного давления	0,0412
14	Абсолютное давление	0,1521

Значимые по вкладу параметры-аргументы представлены в табл. 8.

Таблица 8
Значимые по вкладу параметры-аргументы

Номер	Название значимого по вкладу параметра	Вклад в модель
3	Верхняя граница облачности	0,0704230
7	Направление ветра	0,5248895
10	Температура воздуха	0,0667298
14	Абсолютное давление	0,1521278

Регрессионная модель для зависимого параметра 15 – (Инверсия) имеет вид

$$y = 0,2242 \cdot 10^1 \cdot x_1^0 - 0,1046 \cdot 10^{-1} \cdot x_1^1 - 0,1195 \cdot 10^1 \cdot x_3^0 + 0,9935 \cdot 10^{-4} \cdot x_3^1 - 0,1161 \cdot 10^{-7} \cdot x_3^2 - 0,1759 \cdot 10^{-1} \cdot x_4^0 + 0,1989 \cdot 10^{-4} \cdot x_4^1 + 0,9136 \cdot 10^{-1} \cdot x_6^0 - 0,6774 \cdot 10^{-5} \cdot x_6^1 + 0,1170 \cdot 10^2 \cdot x_7^0 - 0,1567 \cdot 10^1 \cdot x_7^1 + 0,3053 \cdot 10^{-1} \cdot x_7^2 + 0,1575 \cdot 10^{-2} \cdot x_7^3 + 0,2277 \cdot 10^{-1} \cdot x_8^0 + 0,6597 \cdot 10^{-1} \cdot x_8^1 - 0,1737 \cdot 10^{-1} \cdot x_8^2 - 0,8425 \cdot 10^1 \cdot x_{10}^0 + 0,1621 \cdot 10^1 \cdot x_{10}^1 - 0,6525 \cdot 10^{-2} \cdot x_{10}^2 + 0,3066 \cdot 10^1 \cdot x_{11}^0 + 0,1001 \cdot 10^1 \cdot x_{11}^1 - 0,1111 \cdot 10^{-2} \cdot x_{11}^2 + 0,4163 \cdot 10^{-5} \cdot x_{11}^3 + 0,1693 \cdot 10^{-1} \cdot x_{13}^0 + 0,2797 \cdot 10^1 \cdot x_{13}^1 + 0,1295 \cdot 10^{-1} \cdot x_{13}^2 + 0,4273 \cdot 10^9 \cdot x_{14}^0 - 0,1701 \cdot 10^7 \cdot x_{14}^1 + 0,2255 \cdot 10^4 \cdot x_{14}^2 - 0,9974 \cdot 10^1 \cdot x_{14}^3.$$

Для проверки достоверности регрессионных моделей на реальных сельскохозяйственных полигонах Адамовского района были проведены испытания в июне и августе 2009 года. Площадь поля – 500 га, вид АХР – подкормка, обрабатываемая культу-

ра – яровая пшеница, метод – опрыскивание, шифр – 60-3. Испытания проводились на серийных самолетах «Ан-2», укомплектованных распылительным устройством для распыления химических веществ с крыльчаткой.

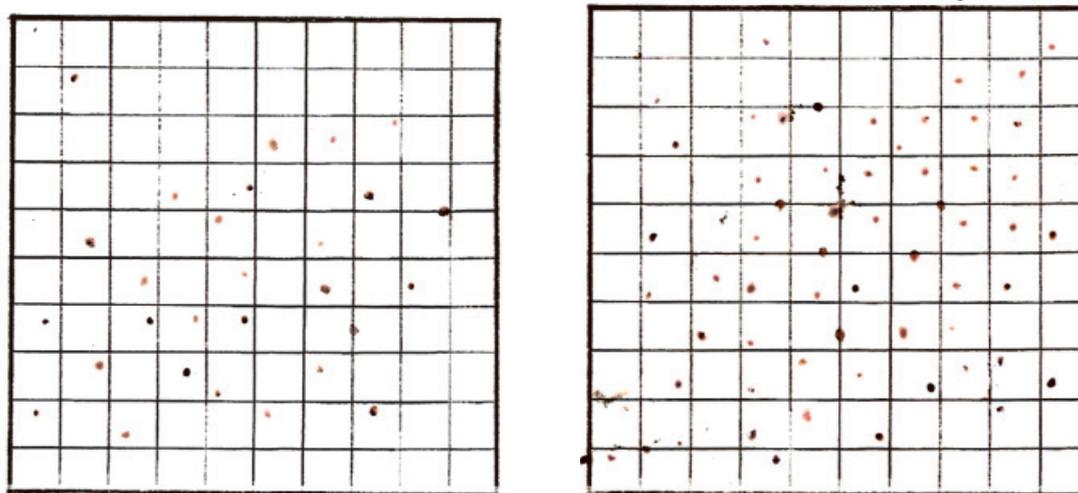


Рис. 3. Темплеты экспонированных карточек

Фрагментально приведены результаты испытаний, гистограммы частот распределения капель, представленные на рис. 3 и табл. 9 параметров фрак-

ционного состава капель распылителей для неоптимальных локальных метеоусловий (22.06.09) и для оптимальных (26.06.09).

Таблица 9

Результаты испытаний дисперсности состава

Разряды капель, мкм	Состав, %		Требования
	на стенде	в полете	
56–100	0,5	4,4	< 10%
100–200	20,1	22,0	
200–300	18,7	13,2	
300–400	13,8	13,2	
400–500	12,4 (65)	39,9 (95,3)	
500–600	15,9	6,5	< 20%
600–700	13,1	3,4	
700–800	5,5	0,4	

Данные с учетом коэффициента расплывания по фотобумаге

Результаты испытаний по определению зон высокого качества распыления показали, что наилучшие характеристики распыливания получаются в раннее утреннее время (от 4,00 до 7,00), при скорости бокового, без порывов, ветра 0,5 м/с с расходом жидкости 1,2 кг/с при атмосферном давлении от 740 до 750 мм рт.ст. (пониженном).

Список литературы

1. Магдин А.Г. Разработка информационно-поисковой системы средствами dBASE: метод. указания / А.Г. Магдин, Н.В. Вагапова. – Оренбург : ИПК ГОУ ОГУ, 2007. – 28 с.
2. Магдин А. Г. Автоматизированная система управления авиационным распределением химических веществ / А.Г. Магдин, А.Д. Припадчев // Известия Самарского научного центра РАН. – 2013. – Т. 15, № 4 (4). – С. 783–786.
3. Магдин А.Г. Моделирование траектории движения летательного аппарата при проведении авиационного распределения веществ и биологических объектов / Р.Б. Алтынбаев, Н.В. Вагапова, А.Г. Магдин // Наука. Промышленность. Оборона: труды X Всерос. научн. техн. конф. – Новосибирск: НГТУ, 2009. – С. 13–17
4. Магдин А.Г. Экспертные технологии в социально-экономических и производственных системах: монография / А.Г. Магдин, К.Ю. Дибихин, Н.З. Султанов. – Оренбург : Оренб. гос. ин-т менеджмента, 2008. – 187 с.
5. Припадчев А.Д. Основные летно-технические показатели воздушного судна и условия сопоставимости при экономической оценке // Современные проблемы науки и образования. – М., 2009. – № 4. – С. 134–137.

References

1. Magdin A.G. Development of information retrieval system means dBASE : method. instructions / A.G. Magdin, N.V. Vagapova. Orenburg: IPC GO OSU, 2007. 28 p.
2. Magdin, A.G. Automated control system of air distribution of chemicals / A.G. Magdin, A.D. Pripadchev News of the Samara scientific centre RAS. 2013. Tom 15, no. 4 (4). pp. 783–786.
3. Magdin A.G. Simulation of the trajectory of the aircraft in the air distribution and biological objects / R.B. Altynbayev, N.V. Vagapova, A.G. Magdin // works X by Russian scientific and technical conference « Science. Industry. Defence». Novosibirsk: NSTU, 2009. pp. 13–17.
4. Magdin A.G. Expert technology in socio-economic and production systems: Monograph / A.G. Magdin, K.Y. Dibihin, N.Z. Sultans. Orenburg: OSIM, 2008. 187 p.
5. Pripadchev A.D. Key performance indicators of the aircraft and the conditions of comparability in economic evaluation // Modern problems of science and education. M., 2009. no. 4. pp. 134–137.

Рецензенты:

Межуева Л.В., д.т.н., профессор, начальник патентного отдела, ФГБОУ ВПО «Оренбургский государственный университет», г. Оренбург;

Султанов Н.З., д.т.н., профессор, заведующий кафедрой систем автоматизации производства, ФГБОУ ВПО «Оренбургский государственный университет», г. Оренбург.

Работа поступила в редакцию 04.06.2014.

УДК 621.81.004

МОДЕЛЬ ФОРМИРОВАНИЯ ВИНТОВОЙ ПОВЕРХНОСТИ ГЛОБОИДНОГО ЧЕРВЯКА РОТАЦИОННЫМ ТОЧЕНИЕМ ПРИНУДИТЕЛЬНО ВРАЩАЕМЫМ МНОГОЛЕЗВИЙНЫМ ИНСТРУМЕНТОМ

Сутягин А.В., Малько Л.С., Трифанов И.В.

Сибирский государственный аэрокосмический университет имени академика М.Ф. Решетнева, Красноярск, e-mail: sibgau-uks@mail.ru

Показана актуальность задачи повышения эффективности технологии зубообработки глобоидной передачи. Предложена технология ротационного точения принудительно вращаемым многолезвийным инструментом для устранения недостатков, присущих существующей технологии обработки винтовой поверхности глобоидного червяка. Показана схема движений при формировании винтовой поверхности глобоидного червяка. Обосновано повышение производительности на черновой операции, при применении ротационного точения принудительно вращаемым многолезвийным инструментом в сравнении с существующей в настоящее время технологией. Представлена математическая модель и порядок проведения численного эксперимента по исследованию процесса формирования профиля винтовой поверхности глобоидного червяка ротационным точением и результаты его реализации средствами Matlab. Сделаны выводы о том, что применение ротационного точения является одним из эффективных направлений совершенствования технологии зубообработки глобоидной пары.

Ключевые слова: математическая модель, ротационное точение, многолезвийный инструмент, глобоидный червяк, винтовая поверхность

MODEL FORMATION SCREW SURFACE HOUR-GLASS WORM ROTATIONAL SHARPEN FORCIBLY ROTATED MULTIFLUTED TOOL

Sutyagin A.V., Malko L.S., Trifanov I.V.

Siberian state aerospace university name of academician M.F. Reshetnev, Krasnoyarsk, e-mail: sibgau-uks@mail.ru

Relevance a problem increase efficiency technology gear treatment hour-glass worm. The technology rotational sharpening by forcibly rotated multiblade tool for elimination of shortcomings inherent in existing technology of processing of a screw surface of a hour-glass worm is offered. The scheme movements is shown when forming a screw surface hour-glass worm. Productivity increase, on draft operation is proved, at application rotational sharpen by forcibly rotated multiblade tool in comparison with technology existing now. The mathematical model and order carrying out numerical experiment on research process formation profile screw surface hour-glass worm by rotational sharpen and results realization is presented by Matlab. Conclusions that application of rotational sharpening is one the effective directions of improvement of technology gear treatment hour-glass couple are drawn.

Keywords: mathematical model, rotational sharpen, multibladed tool, hour-glass worm, screw surface

Глобоидные червячные передачи по сравнению с цилиндрическими червячными передачами имеют преимущества как по нагрузочной способности и коэффициенту полезного действия, так и по массогабаритным характеристикам [1, 2]. Уменьшение массы глобоидного редуктора может быть в 5–8 раз по сравнению с цилиндрическим редуктором, передающим одинаковую нагрузку [3]. В связи с отмеченным глобоидные передачи применяются в механизмах техники оборонного и специального назначения [1].

Однако традиционная технология изготовления деталей глобоидных пар в настоящее время является трудоемкой. Наиболее сложным является конструктивное исполнение режущего инструмента для обработки винтовой поверхности глобоидного червяка. Диаметральные размеры его совпадают с диаметрными размерами сопряженного червячного колеса глобоидной пары и определяются по формуле

$$d_{au} = d_2 + 2h \cdot m, \quad (1)$$

где d_{au} – наружный диаметр сборного режущего инструмента, мм; d_2 – диаметр делительной окружности червячного колеса, мм; h – коэффициент высоты делительной ножки витка червяка.

Кроме того, изготовление деталей глобоидной передачи по известной технологии обладает низкой производительностью и высокой трудоемкостью, в том числе при сборке. В связи с этим необходимо изыскание более рациональной технологии изготовления деталей глобоидной пары.

Одним из эффективных путей решения этой задачи является применение технологии ротационного точения винтовой поверхности глобоидного червяка принудительно вращаемым многолезвийным инструментом с эвольвентным профилем [4].

Использование ротационного точения позволяет рационализировать конструкцию технологического оборудования для обработки винтовой поверхности глобоидного червяка за счет исключения из кинематической цепи делительной червячной пары. Это существен-

но уменьшает его габаритомассовые характеристики, а также скажется на увеличении крутильной жесткости кинематической цепи. В зависимости от типа производства это могут быть устройства для ротационного точения винтовой поверхности на бездифференциальной основе, интегрированные с токарно-винторезными станками [5, 6], или сугубо специальные станки с более рациональной кинематической и компоновочной схемами.

С целью подтверждения выдвинутой гипотезы о возможности применения ротационного точения винтовой поверхности глобоидного червяка многолезвийным инструментом с эвольвентным профилем разработана модель и выполнен численный эксперимент по формированию профиля винтовой поверхности глобоидного червяка данным способом.

Схема элементарных движений при формообразовании винтовой поверхности глобоидного червяка ротационным точением принудительно вращаемым многолезвийным инструментом показана на рис. 1.

Математическая модель формирования профиля винтовой поверхности глобоидного червяка включает в себя следующий алгоритм вычислений.

1. Расчет геометрических параметров многолезвийного инструмента, включающий расчет минимально допустимого числа режущих элементов инструмента, позволяющих избежать явления подреза профиля червяка при его формировании [7].

2. Расчет координат профиля многолезвийного инструмента.

3. Расчет числа резов при формировании профиля винтовой поверхности глобоидного червяка ротационным точением в зависимости от продольной подачи инструмента.

4. Расчет координат последовательного положения базовых точек, расположенных на профиле режущего инструмента.

5. Расчет максимальной толщины срезаемого слоя припуска вершиной режущего элемента инструмента в зависимости от продольной подачи инструмента и порядкового номера реза в проекции на ось y .

При разработке математической модели формообразования профиля винтовой поверхности глобоидного червяка необходимо иметь в аналитической форме выражения для координат профиля режущего элемента инструмента как для эвольвентного участка, так и его нерабочей переходной части.

В нашем исследовании для расчета профиля режущих элементов инструмента

мы воспользовались прямоугольной системой координат, при которой ось y расположена симметрично относительно профиля режущего элемента и с началом координат на окружности впадин, а также вспомогательной системой координат $x_0o_0y_0$ с осью y_0 , проходящей через точку III пересечения профиля инструмента с делительной окружностью, и с началом координат в O_u – центре инструмента. Делительная окружность совпадает с центроидой инструмента. При этом также использовались математические выражения, приведенные в работе [8]. Схема расположения прямоугольной системы координат относительно профиля режущего элемента представлена на рис. 2.

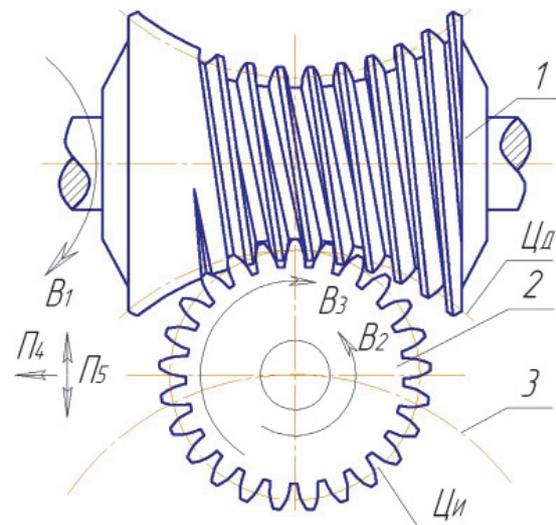


Рис. 1. Схема распределения элементарных движений при формообразовании винтовой поверхности глобоидного червяка ротационным точением принудительно вращаемым многолезвийным инструментом:
1 – заготовка глобоидного червяка;
2 – многолезвийный инструмент;
3 – траектория движения оси инструмента, эквидистантная C_{iD} , C_{iI} – центроиды глобоидного червяка, C_{iI} – центроиды многолезвийного инструмента; B_1 – движение червяка в форме вращения; B_2 и B_3 – движения инструмента в форме вращения, суммируемые на его оси; P_4 – движение инструмента вдоль оси детали в поступательной форме; P_5 – движение инструмента в направлении, перпендикулярном к продольной оси детали

Уравнение эвольвенты профиля режущего элемента в принятой системе координат имеет вид (2) [8]:

$$\begin{aligned} x_s &= r \left[\sin(\phi - \phi_s) - \phi \cdot \cos \alpha \cdot \cos(\phi - \phi_s + \alpha) \right]; \\ y_s &= r \left[\cos(\phi - \phi_s) + \phi \cdot \cos \alpha \cdot \sin(\phi - \phi_s + \alpha) \right] - R_r, \end{aligned} \quad (2)$$

где ϕ – текущий параметр, соответствующий углу обкатки при нарезании зубьев многолезвийного инструмента червячной фрезой. Значение текущего параметра ϕ для фиксирующих точек II, III и IV эвольвентной части профиля (рис. 2) определяется из выражения вида (3) [8]:

$$\phi_{II} = -\frac{H'}{r \sin \alpha \cdot \cos \alpha};$$

$$\left\{ -\frac{180^\circ \cdot \operatorname{tg} \alpha}{\pi}; \frac{180^\circ}{\pi} \left[\operatorname{tg} \left(\arccos \frac{r \cdot \cos \alpha}{r_a} \right) - \operatorname{tg} \alpha \right] \right\}, \quad (4)$$

где ϕ_s – половина угловой толщины зуба инструмента, определяемая из выражения вида

$$\phi_s = \frac{\pi}{2z}, \quad (5)$$

$$x_n = -(H' \cdot \operatorname{tg} \alpha + \sigma_0 \cdot \cos \alpha - \sigma_0 \cdot \cos \psi + r\phi) \cdot \cos(\phi - \phi_s) + (-H' - \sigma_0 \cdot \sin \psi + r) \cdot \sin(\phi - \phi_s); \quad (6)$$

$$y_n = (H' \cdot \operatorname{tg} \alpha + \sigma_0 \cdot \cos \alpha - \sigma_0 \cdot \cos \psi + r\phi) \cdot \sin(\phi - \phi_s) + (-H'' - \sigma_0 \cdot \sin \psi + r) \cdot \cos(\phi - \phi_s) - R_i,$$

где $\sigma_0 = \frac{0,25m}{1 - \sin \alpha}$ – значение текущего па-

раметра ϕ для точки I переходной части профиля зуба режущего элемента в принятой системе координат (рис. 2) имеет вид (7):

$$\phi_I = -\frac{H' \cdot \operatorname{tg} \alpha + \sigma_0 \cdot \cos \alpha}{r}. \quad (7)$$

С учетом зависимостей для текущего параметра в фиксированных точках I и II профиля получено выражение для изменения текущего параметра ϕ при формировании переходной части профиля вида

$$\left[-\frac{180^\circ}{\pi} \cdot \frac{H' \cdot \operatorname{tg} \alpha + \sigma_0 \cdot \cos \alpha}{r}; -\frac{180^\circ}{\pi} \cdot \frac{H'}{r \cdot \sin \alpha \cdot \cos \alpha} \right]. \quad (8)$$

Расчет значений текущего параметра ϕ в зависимости от продольной подачи S многолезвийного инструмента и порядкового номера i координат последовательного положения базовых точек на режущем элементе инструмента (порядкового номера реза) выполняется по зависимости вида

$$\phi = \arcsin \frac{S \cdot i}{R - r}. \quad (9)$$

Из анализа схемы движений (рис. 1) при формообразовании винтовой поверхности глобоидного червяка ротационным течением следует, что если одно из звеньев глобоидной пары (червяк) считать неподвижным, то центроида инструмента в форме окружности

перекатывается без скольжения по неподвижной центроиде детали. В этом случае, траектория точек, лежащих на центроиде инструмента, а также точек, лежащих вне центроиды, но жестко связанных с ней, могут быть описаны уравнениями гипоциклоидальных кривых. Поэтому руководствуясь методикой определения сопряженных профилей по двум фиксирующим точкам [9], выбираем одну базовую точку A на режущем элементе, на пересечении его оси симметрии с центроидой инструмента, а вторую B – с окружностью выступов, и рассчитываем координаты их последовательного положения в зависимости от продольной подачи и порядкового номера реза по уравнениям гипоциклоидальных кривых.

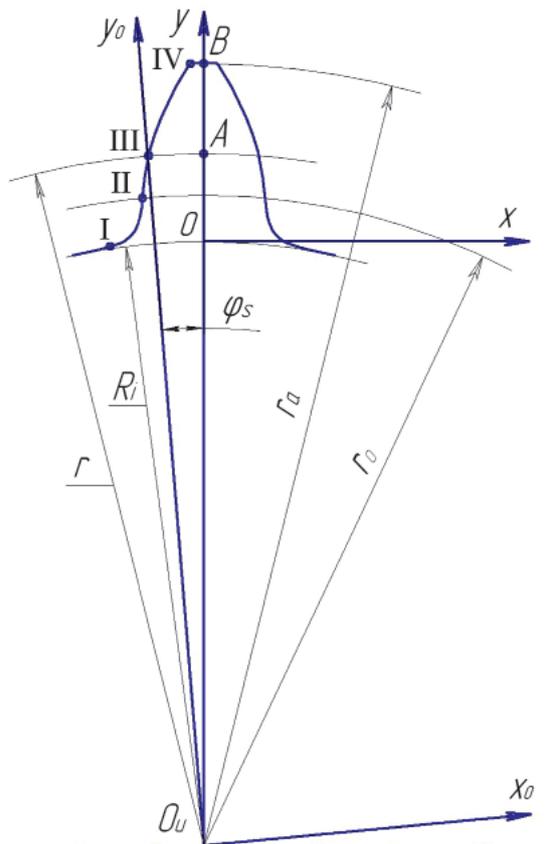


Рис. 2. Схема расположения прямоугольной системы координат x_0y_0 и xoy относительно профиля режущего элемента:

I, II, III и IV точки на эвольвентной и переходной частях профиля; R_i – радиус окружности впадин инструмента; r – радиус окружности выступов инструмента; r – радиус центриды инструмента; ϕ_s – половина угловой толщины зуба инструмента на окружности, совпадающая с центридой радиуса r

Траектории движения базовых точек A и B описываются уравнениями нормальной (10) и удлиненной (11) гипоциклоидой соответственно:

$$x_A = (R - r) \cdot \cos \phi + r \cdot \cos \left(\frac{R - r}{r} \cdot \phi \right); \quad (10)$$

$$y_A = (R - r) \cdot \sin \phi - r \cdot \sin \left(\frac{R - r}{r} \cdot \phi \right).$$

$$x_B = (R - r) \cdot \cos \phi + h_{a1} \cdot \cos \left(\frac{R - r}{r} \cdot \phi \right); \quad (11)$$

$$y_B = (R - r) \cdot \sin \phi - h_{a1} \cdot \sin \left(\frac{R - r}{r} \cdot \phi \right),$$

где h_{a1} – высота делительной головки глобоидного червяка.

Расчет максимальной толщины срезаемого слоя припуска при формировании профиля винтовой поверхности глобоидного червяка вершиной режущего элемента многолезвийного инструмента в зависимости от продольной подачи инструмента и порядкового номера реза в проекции на ось y выполняется по зависимости

$$\Delta_i = y_{Bi} - y_{Bi-1}, \quad (12)$$

где y_{bi} и y_{bi-1} – координаты базовой точки B на двух последовательных резах.

Разработанная математическая модель позволяет осуществлять проведение численного эксперимента по исследованию процесса формирования винтовой поверхности глобоидного червяка ротационным точением.

Представление о характере изменения и форме срезаемого припуска, а также о нагрузке режущих кромок инструмента необходимы для выбора рациональной подачи и оценки эффективности процесса ротационного точения в целом.

На рис. 3 представлены результаты численного эксперимента, выполненного в среде MATLAB согласно разработанному алгоритму.

Оценку производительности срезания припуска при черновой обработке винтовой поверхности глобоидного червяка ротационным точением принудительно вращаемым многолезвийным инструментом выполняли путем сравнения основного времени ротационного точения с основным временем обработки трехрезцовой головкой по существующей технологии применительно к обработке винтовой поверхности глобоидного червяка модулем 10 мм, для глобоидной передачи с характеристиками: модуль 10 мм, межосевое расстояние 500 мм, передаточное отношение 80, число зубьев червячного колеса 80.

При определении численного значения машинного времени при ротационном точении величину подачи принимали равной $S = 1,5$ мм/об, число проходов при срезании припуска принимали $i = 6$, число оборотов шпинделя при срезании припуска принимали равным $n = 30$ об/мин (число оборотов определяется с учетом скорости резания 20–35 м/мин), число оборотов шпинделя при обратных ходах принимали равным $n = 66$ об/мин. Значение режимов резания было принято с учетом данных работы [10] и результатов численного эксперимента (рис. 3). При этом машинное время обработки на черновой операции составило 81 мин.

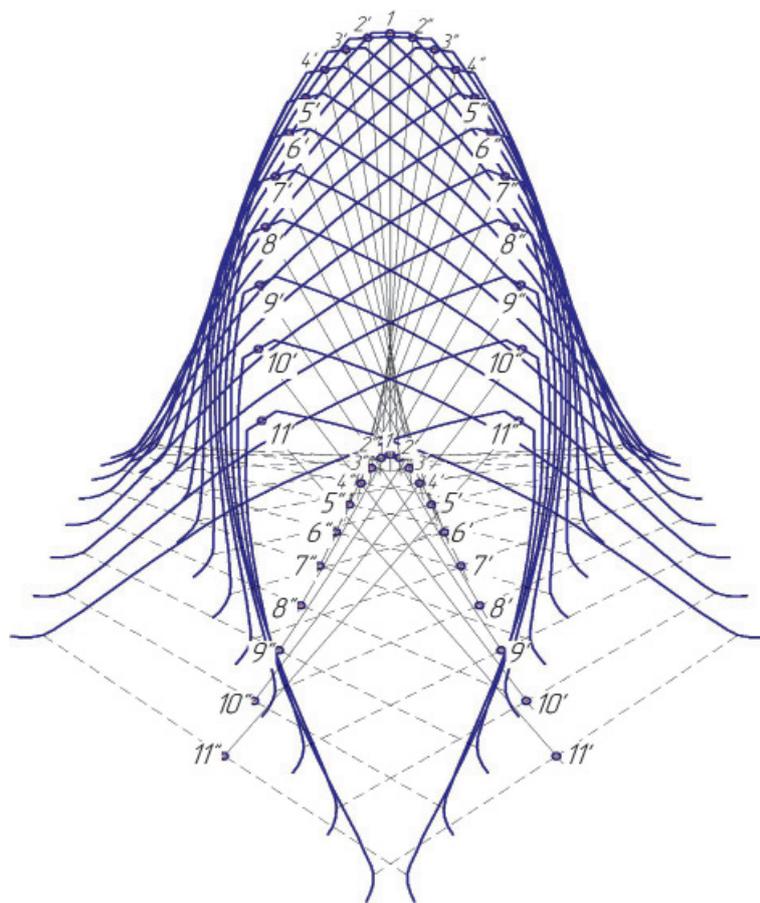


Рис. 3. Модель среза припуска при формировании профиля винтовой поверхности глобоидного червяка ротационным точением многолезвийным инструментом: 11'-11'...2'-2' положение профиля режущего элемента инструмента при входе, 1-1 верхнее положение профиля режущего элемента, 2"-2" ... 11"-11" положение режущего элемента инструмента при выходе из впадины профиля глобоидного червяка

Расчет основного времени обработки по существующей технологии методом радиальной подачи выполнены по формуле вида [11]

$$T_M = \frac{(h + y) \cdot z_2}{S_p \cdot n_r \cdot z_1}, \quad (13)$$

где S_p – радиальная подача, мм; h – высота зуба нарезаемого червяка; z_1 – число заходов червяка; z_2 – число зубьев червячного колеса глобоидной передачи; y – величина врезания, мм; n_r – число оборотов червяка, мин.

Режимы были выбраны по данным работы [12]. При этом машинное время обработки винтовой поверхности глобоидного червяка на черновой операции составило 307 мин.

В результате исследования процесса формирования профиля винтовой поверхности глобоидного червяка на основе численного эксперимента установлено следующее:

1. Срезаемый слой припуска имеет сложную форму при переменной толщине как в пределах одного реза, так и от реза к резу.

2. Вследствие сложной формы срезаемого слоя имеет место несвободное резание.

3. Основная масса припуска срезается вершиной и входной боковой стороной режущей кромки зуба инструмента.

4. Максимальную толщину имеет срезаемый слой вершиной режущего элемента инструмента.

5. Толщина срезаемого слоя припуска, снимаемого различными участками режущей кромки инструмента, имеет большие значения в начале удаления припуска из впадины витка и меньшие в конце формирования впадины.

6. Обработку ротационным точением винтовой поверхности глобоидного червяка можно осуществлять при продольной подаче инструмента до 2 мм на оборот. При этом толщина срезаемого слоя вершиной режущего элемента на первых резах не превышает 0,5 мм, что вполне приемлемо из условия обеспечения работоспособности режущей кромки.

7. Повышение производительности процесса на черновой операции может составлять до 3,8 раз, по сравнению с обработкой трехрезцовой головкой по существующему варианту технологии. При этом процесс является многопроходным. Глубина резания на первых проходах составляет 3 мм с увеличением на последующих до 6 мм.

Анализ полученных результатов расчета показывает, что применение ротационного точения обеспечивает повышение производительности процесса обработки по машинному времени в сравнении с применяемой в настоящее время обработкой трехрезцовой головкой в 3,8 раза. Полученные результаты исследования процесса формирования профиля глобоидного червяка на основе численного эксперимента имеют важное значение для подтверждения вывода о том, что применение ротационного точения является одним из эффективных направлений совершенствования технологии обработки червячной пары глобоидной передачи.

Список литературы

1. Сандлер А.И., Лагутин С.А., Верховский А.В. Производство червячных передач / под общ. ред. С.А. Лагутина. – М.: Машиностроение, 2008. – 272 с.
2. Парубец В.И. Глобоидные передачи: состояние, тенденции и перспективы развития научно-технических исследований и разработок в России // Редукторы и приводы. – 2005. – № 2, 3 (02). – С. 52–58.
3. Дикер Я.И. Глобоидные передачи // Вестник машиностроения. – 1947. – № 3. – С. 10–22.
4. Технология ротационного точения винтовых поверхностей деталей машин принудительно вращаемым многолезвийным инструментом: монография / И.В. Трифанов, Л.С. Малько, А.В. Сутягин. – Красноярск: СибГАУ, 2013. – 116 с.
5. Пат. 2253545. РФ. МПК В23В5/48. Устройство к токарному станку для обработки винтовой поверхности Л.С. Малько. Оpubл. 10.06.2005. Бюл. № 16.
6. Сутягин А.В. Устройство для ротационной обработки винтовой поверхности глобоидных червяков / А.В. Сутягин, Ю.В. Сутягина, Л.С. Малько, И.В. Трифанов // Решетневские чтения : материалы XVI междунар. науч. конф. в 2 ч. / под общ. ред. Ю.Ю. Логинова; Сиб. гос. аэрокосмич. ун-т. – Красноярск, 2012. – Ч. 1. – 458 с.
7. Гавриленко В.А. Основы теории эвольвентной зубчатой передачи. – М.: Машиностроение, 1969. – 432 с.
8. Колчин Н.И. Механика машин. в 2-х т. – Т1. – Л.: Машиностроение. 1971. – С. 560.
9. Шишков В.А. Образование поверхности резания по методу обкатки – М.: Mashgiz, 1951. – 152 с.
10. Сутягин А.В. Технологические особенности многолезвийной обработки винтовых поверхностей ротационным

точением / А.В. Сутягин, Л.С. Малько, И.В. Трифанов // Вестник СибГАУ. – 2011. – Вып. 3 (36) – С. 156–161.

11. Производство зубчатых колес / под ред. Б.А. Тайца. – М.: Машиностроение 1975. – 708 с.

12. Журавлев В.Л. Технология изготовления глобоидных передач. – М.: Машиностроение 1965. – 151 с.

References

1. Sandler A.I., Lagutin S.A., Verhovskij A.V. Proizvodstvo chervjachnyh peredach (Production screw-gear) Moscow, Mashinostroenie, 2008. 272 p.
2. Parubec V.I. Reduktory i privody no. 2, 3 (02) 2005 pp. 52–58.
3. Diker Ja.I. Vestnik mashinostroenija no. 3 1947 pp.10–22.
4. Tehnologija rotacionnogo tochenija vintovyh poverhnostej detalej mashin prinuditel'no vrashhaemym mnogolezviynym instrumentom: monografija (Technology of rotational turning of screw surfaces of details of cars forcibly rotated mnogolezviynny tool) / Trifanov I.V., Mal'ko L.S., Sutjagin A.V. SibGAU. Krasnojarsk, 2013. 116 p.
5. Pat. 2253545. RF. MPK V23V5/48. Ustrojstvo k tokarnomu stanku dlja obrabotki vintovoj poverhnosti L.S. Mal'ko. Opubl. 10.06.2005. Bjul. no. 16.
6. Sutjagin A.V., Sutjagina Ju.V., Malko L.S., Trifanov I.V. The device for rotational processing screw surface hour-glass worms [Ustrojstvo dlja rotacionnoj obrabotki vintovoj poverhnosti globoidnyh chervjakov] (Reshetnevskie chtenija: materialy XVI mezhdunar. nauch. konf. v 2 ch.) Krasnojarsk, 2012. Ch. 1. 458 p.
7. Gavrilenko V.A. Osnovy teorii jevol'ventnoj zubchatoj peredachi (Bases theory evolvent tooth gearing) Moscow, Mashinostroenie, 1969. 432 p
8. Kolchin N.I. Mehanika mashin (Mechanical engineering), Moscow, Mashinostroenie. 1971. 560 p.
9. Shishkov V.A. Obrazovanie poverhnosti rezanija po metodu obkatki (Formation surface cutting on a running in method) Moscow, Mashgiz, 1951. 152 p.
10. Sutjagin A.V., Malko L.S., Trifanov I.V. Vestnik SibGAU, 2011 no. 3 (36) pp. 156–161.
11. Proizvodstvo zubchatyh koles. Pod.red B.A. Tajca. M.: Mashinostroenie 1975 708 p.
12. Zhuravlev V.L. Tehnologija izgotovlenija globoidnyh peredach. M.: Mashinostroenie 1965. 151 p.

Рецензенты:

Ереско Т.Т., д.т.н., профессор, заведующий кафедрой «Основы конструирования машин», ФГБОУ ВПО «Сибирский государственный аэрокосмический университет имени академика М.Ф. Решетнева», г. Красноярск;

Беляев С.В., д.т.н., профессор, заведующий кафедрой литейного производства, ФГАОУ ВПО «Сибирский федеральный университет», г. Красноярск.

Работа поступила в редакцию 04.06.2014.

УДК 004.02

ОБНАРУЖЕНИЕ DDoS-АТАК НА ОСНОВЕ НЕЙРОННЫХ СЕТЕЙ С ПРИМЕНЕНИЕМ МЕТОДА РОЯ ЧАСТИЦ В КАЧЕСТВЕ АЛГОРИТМА ОБУЧЕНИЯ

Частикова В.А., Власов К.А., Картамышев Д.А.

ФГБОУ ВПО «Кубанский государственный технологический университет»,
Краснодар, e-mail: chastikova_va@mail.ru

Для разработки методики обнаружения DDoS-атак на основе нейронных сетей проведены исследования эффективности работы ряда методов роевого интеллекта. По результатам исследований для настройки параметров нейронной сети выбран метод роя частиц, который показал высокую скорость и точность вычислений. Разработан программный комплекс, в котором реализована нейронная сеть вида многослойный перцептрон, обучающаяся методом обратного распространения ошибки. На ее основе проводилась настройка параметров метода роя частиц, который был использован как алгоритм обучения нейронной сети совместно с методом обратного распространения ошибки для повышения эффективности процесса обучения. Коррекция синаптических весов с применением данного подхода существенно снижает значение среднеквадратичной ошибки с каждым пройденным примером. Также уменьшается количество ложных срабатываний в уже обученной сети, настроенной на обнаружение DDoS-атак.

Ключевые слова: DDoS-атака, метод роя частиц, искусственная нейронная сеть, роевой интеллект

DDoS ATTACKS DETECTION ON THE BASIS OF NEURAL NETWORKS USING THE PARTICLE SWARM OPTIMIZATION AS A LEARNING ALGORITHM

Chastikova V.A., Vlasov K.A., Kartamyshev D.A.

Kuban State Technological University, Krasnodar, e-mail: chastikova_va@mail.ru

For developing methods of DDoS attacks detection based on neural networks were conducted researches on the work efficiency of a number of swarm intelligence methods. By results of researches for setting the parameters of the neural network was chosen particle swarm optimization, which showed a high speed and accuracy of computations. The developed program complex, which is implemented in the neural network of a multilayer perceptron, learning error back-propagation algorithm. On its basis were held settings particle swarm optimization, which was used as a neural network learning algorithm together with error back-propagation algorithm to increase the efficiency of the learning process. Correction of synaptic weights using this approach significantly reduces the value of root mean square error with each passed example. It also reduces the number of false alarms in the already trained network configured on the DDoS attacks detection.

Keywords: DDoS attack, particle swarm optimization, artificial neural network, swarm intelligence

С развитием сетевых технологий развиваются и сетевые угрозы. В последнее время все большую актуальность приобретают DDoS-атаки. DoS-атака (атака типа «отказ в обслуживании», от англ. Denial of Service) – атака на вычислительную систему с целью довести её до отказа, то есть создание таких условий, при которых легальные пользователи системы не могут получить доступ к предоставляемым системным ресурсам (серверам), либо этот доступ значительно затруднён. Распределенная атака DoS (distributed DoS, DDoS) проводится одновременно через множество устройств [7].

Для противодействия DDoS-атакам применяется целый ряд механизмов, особой значимостью обладают средства обнаружения вторжений. Ведь своевременное обнаружение DDoS-атаки позволит сохранить работоспособность сети, так как если не остановить у провайдера трафик, предназначенный для переполнения атакуемой сети, то сделать это на входе окажется невозможным, поскольку вся полоса пропускания будет уже занята. Стандартные

методы анализа статистики не позволяют выявлять неизвестные ранее атаки, поэтому в качестве механизма решения данной проблемы активно выступают нейронные сети.

Искусственная нейронная сеть (ИНС) – математическая модель, а также её программная или аппаратная реализация, построенная по принципу организации и функционирования биологических нейронных сетей – сетей нервных клеток живого организма [2, 3]. ИНС используются практически во всех средствах обнаружения вторжений как отдельно, так и в комплексе с другими механизмами защиты.

Целью исследования является анализ мер противодействия и совершенствование механизма защиты от DDoS-атак в виде средства обнаружения вторжений на основе искусственных нейронных сетей, результаты которой возможно применить в уже существующих системах защиты. В данной работе отражены результаты исследований, настройки и применения метода роя частиц при оптимизации параметров нейронной сети для эффективного обнаружения DDoS-атак.

Материалы и методы исследования

В работе использовалась модель многослойного персептрона с двумя скрытыми слоями, построенная на сигмоидальной логистической функции активации. Количество входных сигналов – 28. В скрытых слоях количество нейронов составляет 28 и 14, в выходном слое содержится 2 нейрона. Представленная модель выдает ответы (1, 0) и (0, 1), характеризующие наличие или отсутствие атаки.

Для анализа эффективности обучения сети была выбрана база данных, составленная одним из ведущих университетов [9], содержащая в себе сведения об атаках различных типов, однако в рассматриваемой работе использовались лишь те параметры, которые отвечают за атаки типа DoS.

В настоящее время при оптимизации параметров сложных систем [5] все чаще применяются природные механизмы поиска; в последние годы интенсивно разрабатывается научное направление «Роевой интеллект» (Swarm intelligence), включающее в себя целый ряд эвристических алгоритмов. Для исследования эффективности работы указанных алгоритмов был разработан программный комплекс, на основе которого проведен сравнительный анализ [4]. Так как достаточно высокую скорость и точность вычислений показал метод роя частиц,

для оптимизации параметров нейронной сети был выбран именно он.

Метод роя частиц (МРЧ), particle swarm optimization (PSO) – эвристический метод оптимизации, использующий имитацию социального поведения роя некоторых элементов (птиц, рыб, светлячков, пчел и т.д.), применение которого не требует знания точного градиента оптимизируемой функции.

В алгоритме агентами являются частицы, которые в каждый момент времени имеют в пространстве параметров задачи некоторое положение и скорость. Правила, по которым частица меняет свое положение и скорость, определяются на основе вычисления целевой функции частицы. Канонический метод роя частиц был предложен в 1995 г. в работе J. Kennedy, R. Eberhart [6], в основе которого лежит следующий принцип: на каждой итерации для определения следующего положения частицы учитывается информация о наилучшей единице от «соседей» и информация о данной частице на том шаге, когда ей соответствовало оптимальное значение целевой функции. Существуют модификации канонической модели, учитывающие значения целевых функций всех частиц роя, в некоторых моделях частицы группируются в несколько роев и т.д. [1].

В классическом варианте алгоритма скорость каждой частицы в рое изменяется по следующей формуле:

$$v_{i+1} = o \cdot v_i + a_1 \cdot \text{rnd} \cdot (pbest_i - x_i) + a_2 \cdot \text{rnd} \cdot (gbest_i - x_i), \quad (1)$$

где v_i – скорость частицы в момент времени i ; x_i – координата частицы в момент времени i ; o – весовая доля инерции; a_1, a_2 – некоторые константы; rnd – случайное значение в промежутке (0; 1]; $pbest_i$, $gbest_i$ – локальное и глобальное лучшее положение частицы в момент времени i .

Затем происходит изменение положения каждой из частиц:

$$x_{i+1} = v_{i+1} + x_i. \quad (2)$$

Следует отметить, что значения скорости и координаты представлены в виде векторных значе-

ний и содержат множество компонент, а не просто одно скалярное значение. Количество итераций и частиц в рое указывают на продолжительность работы алгоритма, а следовательно, и на качество получаемых результатов; значения констант определяются экспериментально исходя из поставленной задачи.

Процесс обучения нейронной сети представляет собой стандартный метод обратного распространения ошибки, после работы которого синаптические веса дополнительно корректируются. Схема обучения представлена на рисунке.

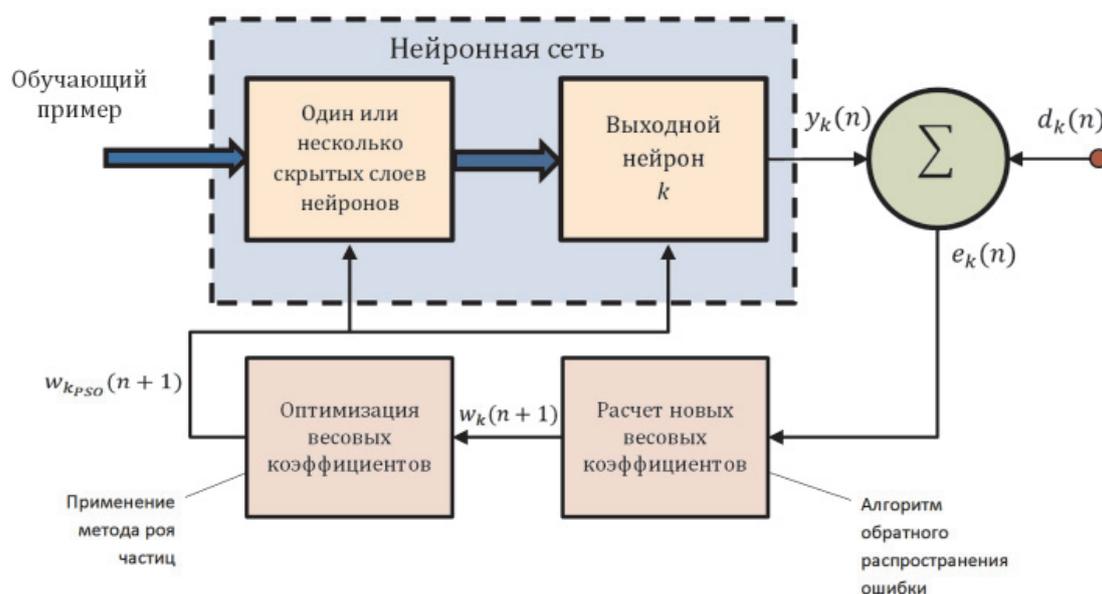


Схема обучения нейронной сети

Синаптические веса каждого нейрона k с помощью метода обратного распространения ошибки рассчитываются по следующей формуле:

$$\Delta w_{kj}(n) = m \cdot \Delta w_{kj}(n-1) + \mu e_k(n) \cdot \varphi_k(v_k) y_j(n). \quad (3)$$

Затем синаптические веса дополнительно корректируются методом роя частиц:

$$gbest = w_k(n) + \Delta w_k(n); \quad (4)$$

$$pbest_i = \min_{0 \leq q \leq N} E(x_{i,q}); \quad (5)$$

$$w_k(n) = \min_{0 \leq i \leq L} E(pbest_i). \quad (6)$$

Полученный результат метода обратного распространения ошибки записывается в вектор $gbest$, затем создается рой с количеством частиц L , где L – количество синаптических связей каждого нейрона в слое, а переменная N отображает количество нейронов в рассматриваемом слое. Далее случайно генерируются начальные координаты каждой из частиц и их скорости. После каждой итерации алгоритма в переменную $pbest_i$ заносится лучший текущий результат, при котором значение среднеквадратичной ошибки минимально. После N итераций алгоритма оптимальное значение $pbest_i$ записывается в вектор синаптических весов $w_k(n)$, где n – номер обучающего примера.

Одной из основных задач является правильная настройка параметров метода роя частиц, так как при неправильной настройке метода процесс обучения может вовсе остановиться на хаотичных и слишком больших значениях синаптических весов, при которых, вне зависимости от входных параметров, на выходе получается один и тот же результат. Или же метод роя частиц совсем не окажет никакого воздействия на процесс обучения.

В задаче разработки средства обнаружения вторжений оптимальные начальные значения синаптических весов лежат в промежутке $[-0,5; 0,5]$, поэтому исходные положения частиц целесообразно генерировать в том же диапазоне значений $[-0,5; 0,5]$. Чтобы частицы не разлетались далеко за пределы установленного промежутка и кардинально не нарушили процесс обучения, необходимо задать им начальные скорости движения в диапазоне $[-0,03; 0,03]$. Далее в ходе проведенных исследований были экспериментально установлены оптимальные значения констант: $a_1 = 0,4$; $a_2 = 0,5$, а также значение весовой доли инерции: $\sigma = 0,5$.

Использование корректора необходимо применять только в том случае, если нейронная сеть дает ответ, близкий к желаемому, ведь в противном случае синаптические веса резко изменяются, вызывая еще большую неточность в работе алгоритма обучения.

Во избежание смещения синаптических весов в сторону одной из возможных комбинаций значений выходного слоя нейронной сети необходимо подавать обучающие примеры с равновероятным желаемым ответом. В целях повышения эффективности работы алгоритма обучения рекомендуется подавать одновременно несколько примеров со всевозможными комбинациями выходных значений сети.

Результаты исследования и их обсуждение

Таким образом, была достигнута оптимальная настройка параметров метода роя частиц, которая оказывает существенное влияние на ход процесса обучения методом обратного распространения ошибки, постепенно снижая значение среднеквадратичной ошибки всей сети и уменьшая количество ложных срабатываний.

Для исследования эффективности работы предложенной методики был разработан программный модуль, в котором реализована вышеописанная модель нейронной сети, обучающейся по одному из выбранных пользователем методов. Используется одна и та же база для обучения, состоящая из 283891 примеров, а для проверки правильности полученного решения создана вторая база такого же размера, но с совершенно иными примерами входных данных, чтобы иметь возможность проанализировать вероятность обнаружения неизвестных атак. Для анализа точности полученного ответа рассчитывалось значение среднеквадратичной ошибки:

$$E = \frac{1}{2} \cdot \sum (d_k(n) - y_k(n))^2, \quad (7)$$

где $d_k(n)$ – желаемый ответ; $y_k(n)$ – полученный ответ.

В ходе сравнительного анализа исследуемых методов обучения (стандартный метод обратного распространения ошибки и метод роя частиц) проведено несколько повторяющихся этапов процесса обучения вновь сгенерированной нейронной сети во избежание ошибок полученных результатов. Усредненные значения среднеквадратичных ошибок занесены в таблицу.

Сравнительный анализ среднеквадратичной ошибки

Количество пройденных примеров	Среднеквадратичная ошибка метода обратного распространения ошибки	Среднеквадратичная ошибка метода роя частиц
100	0,004	0,00016
1000	2,65E-05	2,79E-05
5000	2,37E-05	1,08E-08
10000	8,54E-06	2,58E-09
30000	4,98E-06	1,11E-13
60000	3,19E-06	3,97E-16
100000	1,79E-06	6,45E-17
150000	9,61E-07	4,02E-20
250000	1,19E-06	3,88E-22

Из таблицы видно, что при использовании метода роя частиц для коррекции алгоритма обучения значение среднеквадратичной ошибки резко стремится к нулю в отличие от метода обратного распространения ошибки.

Выводы

Разработанная методика применения метода роя частиц в качестве алгоритма обучения нейронной сети не только повышает точность получаемых результатов, но и снижает количество ложных срабатываний. Так, например, сеть, обученная всей базой из 283891 примеров стандартным методом обратного распространения ошибки, выдает 670 ошибок (0,670%) из 100000 тестовых примеров, тогда как методом роя частиц – 439 ошибок (0,439%).

Такое незначительное количество ошибок в обоих случаях обусловлено большим размером нейронной сети для задачи обнаружения факта атаки, то есть для вывода результата «да» или «нет». Но для более сложных задач (например, для распознавания вида атаки) с помощью данной методики можно заметно уменьшить количество ложных срабатываний (ошибок), а резкое повышение точности вычислений позволит значительно сократить время обучения.

Список литературы

1. Карпенко А.П., Селиверстов Е.Ю. Обзор методов роя частиц для задачи глобальной оптимизации (Particle Swarm Optimization // Наука и образование: электронное научно-техническое издание. – 2009. – № 3. – URL: <http://technomag.edu.ru/doc/116072.html> (дата обращения 28.04.2014).
2. Малыгина М.П., Бегман Ю.В. Нейросетевая экспертная система на основе прецедентов для решения проблем абонентов сотовой связи: монография. – Краснодар, 2011.
3. Хайкин С. Нейронные сети. Полный курс. – 2-е изд. – М.: Издательский дом «Вильямс», 2006. – 1104 с.
4. Частикова В.А., Власов К.А. Разработка и сравнительный анализ эвристических алгоритмов для поиска наименьшего гамильтонова цикла в полном графе // Фундаментальные исследования. – 2013. – № 10. – С. 63–67.
5. Частиков А.П., Тотухов К.Е., Урвачев П.М. Теоретические основы интеллектуальной диагностики виртуального робота // Современные проблемы науки и образования. – 2013. – № 1. – С. 153. (дата обращения 18.04.2014).

6. Kennedy J., Eberhart R. Particle swarm optimization // Proceedings of IEEE International conference on Neural Networks. – 1995. – P. 1942–1948.

7. Denial of service attack. – URL: http://en.wikipedia.org/wiki/Denial-of-service_attack (дата обращения 18.04.2014).

8. Swarm intelligence. – URL: http://en.wikipedia.org/wiki/Swarm_intelligence (дата обращения 18.04.2014).

9. KDD Cup 1999 Data. – URL: <http://kdd.ics.uci.edu/databases/kddcup99/> (дата обращения 18.04.2014).

References

1. Karpenko A.P., Seliverstov E.Ju. Obzor metodov roya chastits dlya zadachi globalnoy optimizatsii (Particle Swarm Optimization // Nauka i obrazovanie: elektronnoe nauchno-tekhnicheskoe izdanie, 2009, no. 3. URL: <http://technomag.edu.ru/doc/116072.html> (data obrashheniya 28.04.2014).

2. Malykhina M.P., Begman Yu.V. Neyrosetevaya ekspertnaya sistema na osnove pretsedentov dlya resheniya problem abonentov sotovoy svyazi. Monografiya. Krasnodar, 2011.

3. Hajkin S. Neyronnye seti. Polnyy kurs. Vtoroe izdanie. Izdatelskiy dom «Vilyams», 2006. 1104 p.

4. Chastikova V.A., Vlasov K.A. Razrabotka i sravnitelnyy analiz evristicheskikh algoritmov dlya poiska naimenshego gamiltonova tsikla v polnom grafe. Fundamentalnye issledovaniya, no. 10, 2013. pp. 63–67.

5. Chastikov A.P., Totukhov K.E., Urvachev P.M. Teoreticheskie osnovy intellektualnoy diagnostiki virtualnogo robota. Sovremennye problem nauki i obrazovaniya, 2013, no. 1. pp. 153. (data obrascheniya 18.04.2014)

6. Kennedy J, Eberhart R. Particle swarm optimization // Proceedings of IEEE International conference on Neural Networks. 1995. pp. 1942–1948.

7. Denial of service attack. URL: http://en.wikipedia.org/wiki/Denial-of-service_attack (data obrascheniya 18.04.2014).

8. Swarm intelligence. URL: http://en.wikipedia.org/wiki/Swarm_intelligence (data obrascheniya 18.04.2014).

9. KDD Cup 1999 Data. URL: <http://kdd.ics.uci.edu/databases/kddcup99/> (data obrascheniya 18.04.2014).

Рецензенты:

Видовский Л.А., д.т.н., доцент, зав. кафедрой информационных систем и программирования, ФГБОУ ВПО «Кубанский государственный технологический университет», г. Краснодар;

Ключко В.И., д.т.н., профессор кафедры информационных систем и программирования, ФГБОУ ВПО «Кубанский государственный технологический университет», г. Краснодар.

Работа поступила в редакцию 04.06.2014.

УДК 630*37

ФУНКЦИОНАЛЬНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ ПАРАМЕТРОВ ДВИЖЕНИЯ ЛЕСОВОЗНЫХ АВТОПОЕЗДОВ

Шегельман И.Р., Скрыпник В.И., Кузнецов А.В.

ФГБОУ ВПО «Петрозаводский государственный университет»,
Петрозаводск, e-mail: kuzalex@psu.karelia.ru

Работа посвящена совершенствованию расчетов, разработке алгоритмов и программ для моделирования движения лесовозных автопоездов и определения показателей движения в условиях эксплуатации. Существующие методы определения допустимой нагрузки, скорости движения, производительности автопоездов устарели и не учитывают многие факторы, влияющие на показатели движения. В частности, расхождение по времени движения по всему маршруту составляет 40–45% в сравнении с фактическими данными, а на отдельных участках данные отличаются вдвое. Ограничения скорости движения существуют на крутых поворотах, на переломах продольного профиля, на вертикальных кривых, на определенных участках по состоянию покрытия дороги, при движении в населенных пунктах, пересечении дорог и т.д. При подходе к таким участкам и их преодолении необходимо снизить скорость. При расчете скоростей движения при моделировании движения лесовозных автопоездов для решения этой задачи приходилось проводить многочисленные расчеты через короткие интервалы. Выведенные авторами зависимости и предложенная методика расчетов позволяют определить скорость неустановившегося движения лесовозных автопоездов с учетом ограничений скорости, а также выбрать оптимальное чередование режимов движения, ускорить эксплуатационные расчеты.

Ключевые слова: лесовозный автопоезд, методы тяговых расчетов, моделирование движения, показатели движения, неустановившееся движение, режим торможения

FUNCTIONAL-TECHNOLOGICAL ANALYSIS OF LOG TRUCKS MOTION PARAMETERS

Shegelman I.R., Skrypnik V.I., Kuznetsov A.V.

Petrozavodsk State University, Petrozavodsk, e-mail: kuzalex@psu.karelia.ru

The article is devoted to the improvement of calculations, development of algorithms and programs for modeling log truck motion and determining the indicators of motion under operating conditions. The existing methods of determining load carrying capacity, motion speed, and productivity of log trucks have gone out of date and do not take into account many factors influencing the indicators of motion. In particular: discrepancy in travelling time all over the route makes 40–45% compared to the factual data, and at separate sections the difference is two-fold. There are speed limits at sharp turnings, breaks in grade, vertical curves, certain sections according to the condition of road surface, when moving in populated localities, road intersections, etc. It is necessary to lower the speed when approaching and passing such sections. Numerous calculations in short intervals had to be done for calculation of motion speed during modeling the motion of log trucks in order to solve this task. The dependencies developed by the authors of the article and the suggested calculation method allow to determine the speed of log trucks unsteady motion with regard to speed limitations, as well as choose optimum alternation of motion modes and quicken exploitation calculations.

Keywords: log truck, methods of tractive calculations, motion modeling, motion indicators, unsteady motion, braking mode

Повышение эффективности транспортно-переместительных операций до сих пор является приоритетной задачей для лесопромышленного комплекса в целом и лесозаготовительных предприятий в частности. Это обусловлено в первую очередь тем, что транспортные расходы на освоение лесного фонда могут достигать значительных величин в общем объеме лесозаготовительных работ. В русле этих тенденций в Петрозаводском государственном университете на протяжении значительного времени проводятся исследования, направленные на повышение эффективности транспортно-переместительных операций [7, 8, 10, 11, 12, 13, 14] с использованием функционально-технологического анализа. Одним из направлений этих исследований стала работа по совершенствованию методов тяговых расчетов, разработке алгоритмов

и программ для моделирования движения лесовозных автопоездов и определению показателей движения в конкретных условиях эксплуатации.

До настоящего времени тяговые расчеты для определения допустимой нагрузки, скорости движения, производительности автопоездов выполняются традиционными способами, основанными на методе равновесных скоростей. Эти способы уточнялись и применялись при проектировании лесовозных дорог и организации лесотранспортных работ рядом известных ученых и исследователей [1, 2, 3, 4, 5, 6]. Однако на современном этапе традиционные методы расчетов не удовлетворяют возросшим требованиям ввиду того, что не учитывают многие факторы, влияющие на показатели движения. Проведенные исследования показали, что графики движения, расчи-

танные по методу равновесных скоростей, не адекватны фактическим. Результаты расчетов не обеспечивают достаточной точности, в частности расхождение по времени движения по всему маршруту составляет 40–45% в сравнении с фактическими данными, а на отдельных участках данные отличаются вдвое [7, 8, 10, 11, 12, 13, 14].

На практике лесовозные дороги характеризуются сложной структурой и функциональной применимостью. Функционально-технологические ограничения скорости движения имеют место на крутых поворотах по условиям устойчивости движения с учетом центробежной силы, на переломах продольного профиля с учетом допустимой перегрузки рессор, на вертикальных кривых по допусжаемому центростремительному ускорению; по условиям видимости на вертикальных выпуклых кривых, на крутых поворотах в закрытой местности; по состоянию покрытия на определенных участках дороги, а также ограничения, устанавливаемые директивно, например, при движении в населенных пунктах, пересечении дорог и т.д.

При подходе к таким участкам и их преодолении необходимо снизить скорость до величины ограничения. На практике водители лесовозных автопоездов определяют режимы движения и интенсивность снижения скорости, руководствуясь опытом. При расчете скоростей движения при моделировании движения лесовозных автопоездов для решения этой задачи приходилось проводить многочисленные расчеты [12, 13, 14] через короткие интервалы, с тем, чтобы при подходе автопоезда к участкам ограничения его скорость не превышала допустимую и не снизилась ниже $v_{\text{орп}}$ в значительных пределах. Поэтому при расчетах очень важно определить расстояние от начала расчетного участка до точки, с которой следует переходить к снижению скорости в различных режимах (с торможением колесными тормозами, моторным тормозом, торможением двигателем).

Для определения расстояния до точки, начиная с которой необходимо прекратить разгон автопоезда и перейти к режиму торможения, в качестве исходной используется зависимость при движении автопоезда на вертикальной кривой [9]:

$$v^2 = \frac{\left(T \cdot S + \frac{k \cdot S^2}{2}\right) \cdot 2}{Z} + v_0^2, \quad (1)$$

$$v_0^2 + 2 \frac{TS}{Z} - 2 \frac{S_T T}{Z} + \frac{kS^2}{Z} - \frac{2kSS_T}{Z} + \frac{kS_T^2}{Z} = v_{\text{орп}}^2 - \frac{2T_T S_T}{Z} - \frac{kS_T^2}{Z};$$

$$v_0^2 + 2 \frac{TS}{Z} - \frac{2S_T k}{Z} + \frac{kS^2}{Z} - \frac{2kSS_T}{Z} + \frac{kS_T^2}{Z} - v_{\text{орп}}^2 + \frac{2T_T S_T}{Z} + \frac{kS_T^2}{Z}, \quad (4)$$

$$\text{где } T = A - Bv^2; \quad Z = \frac{G\delta}{g}; \quad k = \frac{G}{R};$$

$$A = a - G\omega \pm Gi + G \frac{C_r}{R_r}; \quad B = b + k_c \Delta \Omega v^2;$$

v_0 – скорость движения в начале участка, м/с;
 v – скорость движения автопоезда в конце участка, м/с; S – длина расчетного участка, м;
 G – вес автопоезда, кгс; R_r – радиус горизонтальной кривой; C_r – коэффициент, учитывающий увеличение сопротивления движению на горизонтальных кривых; R – радиус вертикальной кривой (при расчете показателей движения на вертикальных выпуклых кривых применяется со знаком «+», на вогнутой кривой со знаком «-»); a и b – коэффициенты зависимости, аппроксимирующей тяговую или тормозную характеристику автопоезда в виде $F = a - bv^2$; ω – коэффициент сопротивления качению; δ – коэффициент учета инерции вращающихся масс; k_c , Δ , Ω – соответственно коэффициент сопротивления воздушной среды для автомобиля, коэффициент, учитывающий дополнительное сопротивление от прицепов; лобовая площадь автомобиля, м²; i – продольный уклон; g – ускорение силы тяжести, м/с².

К точке начала торможения расчетная скорость движения достигается автопоездом в режиме разгона и равна скорости, начиная с которой необходимо начать торможение с тем, чтобы к началу участка, имеющего ограничение скорости, скорость движения автопоезда снизилась до $v_{\text{орп}}$.

При этом при длине элемента продольного профиля S скорость движения в режиме разгона определяется на расстоянии $S - S_m$, где S_m – длина участка торможения.

Следовательно, для определения S_m и $(S - S_m)$, а также величины скорости, с достижением которой в режиме разгона необходимо начать торможение, нужно решить систему двух уравнений, первым из которых определяется значение скорости в точке начала торможения при разгоне автопоезда, а вторым – скорости при торможении автопоезда до снижения скорости в конце участка до $v_{\text{орп}}$.

В режиме разгона:

$$v_{\text{HT}} = \frac{T(S - S_T) + k(S - S_T)^2}{Z} + v_0^2. \quad (2)$$

В режиме торможения:

$$v_{\text{HT}} = v_{\text{орп}}^2 - \frac{2T_T S_T + kS_T^2}{Z}; \quad (3)$$

где S – длина участка, м; S_T – расстояние, на котором производится торможение, м; $T = A - Bv^2 = a - (\omega \cdot G + iG) - Bv_0^2$; T и T_T значения функционала $a - (\omega \cdot G + iG) - Bv_0^2$ соответственно для режима разгона и торможения.

Обозначив

$$a_1 = v_0^2 - v_{\text{орп}}^2 + \frac{2TS}{Z} + \frac{kS^2}{Z};$$

$$S_T = \frac{-\left(\frac{-2kS}{Z} - \frac{2T}{Z} + \frac{2T_T}{Z}\right) \pm \sqrt{\frac{(-2kS - 2T + 2T_T)^2}{Z} - 4\left(v_0^2 + \frac{2TS}{Z} + \frac{kS^2}{Z} - v_T^2\right) \cdot \left(\frac{k}{Z} + \frac{k}{Z}\right)}}{2 \cdot \frac{k}{Z}}. \quad (5)$$

В качестве примера определим расстояние от начала участка, на котором с режима разгона необходимо перейти на режим торможения моторным тормозом. Автопоезд МАЗ-6303-26 + МАЗ-83781 начинает движение на участке вертикальной кривой радиусом 10000 м с начальным уклоном 0,00 длиной 200 м с начальной скоростью 11,5 м/с, на 7-й передаче, $\omega = 0,02$; на следующем участке по условиям видимости ограничение составляет 11 м/с. В работе [12, 13] приведены коэффициенты зависи-

$$a_2 = -\frac{2T}{Z} - \frac{2kS}{Z} + \frac{2T_T}{Z};$$

$$a_3 = \frac{k}{Z} + \frac{k}{Z},$$

получаем квадратное уравнение вида

$$a_1 - a_2 S_T + a_3 S_T^2 = 0.$$

Решение квадратного уравнения:

мостей, аппроксимирующих тяговую и тормозную характеристики: $a = 1480$; $B = 1,41$; $a_T = -1459$; $B_T = 2,64$. В результате расчетов получим $S_m = 70, 27$ м.

Для проверки точности расчетов по формуле (1) определим скорость движения, которой достигает автопоезд на расстоянии $S - S_T$ ($200 - 70,27$ м) = 129,73 м перед началом торможения и значение скорости, с которой автопоезд начнет движение на участке ограничения.

В конце участка разгона:

$$v^2 = 11,5^2 + \frac{2 \cdot 333,5 \cdot 129,73 + 4,8 \cdot 129,73^2}{5235} = 164,33; \quad v = 12,81 \text{ м/с.}$$

В начале участка ограничения:

$$v_{\text{орп}}^2 = 164,33 + \frac{2 \cdot (-1788) \cdot 70,27 + 4,8 \cdot 70,27^2}{5235} = 126,86; \quad v = 10,994 \text{ м/с.}$$

Таким образом, доказана правомерность предложенного метода расчетов и достаточная точность расчетов.

На прямолинейных в профиле участках определение точки начала торможения упрощается. При разгоне скорость движения определяется по формуле

$$v_{HT}^2 = 2 \frac{TS}{Z} + v_0^2. \quad (6)$$

При торможении:

$$v_{\text{орп}}^2 = \frac{2T_T S}{Z} + v_{HT}^2;$$

$$v_{HT}^2 = v_{\text{орп}}^2 + \frac{2T_T S_T}{Z}, \quad (7)$$

где S_T – расстояние, которое пройдет автопоезд в режиме торможения до достижения скорости $v_{\text{орп}}$ (м/с), м.

Таким образом

$$2T \frac{(S - S_T)}{Z} + v_0^2 = v_{\text{орп}}^2 - \frac{2T_T S_T}{Z};$$

$$2T \frac{(S - S_T)}{Z} + v_0^2 - v_{\text{орп}}^2 + \frac{2T_T S_T}{Z} = 0;$$

$$\frac{2TS}{C} - \frac{2TS_T}{C} + v_0^2 - v_{\text{орп}}^2 - \frac{2T_T S_T}{Z} = 0;$$

$$\frac{2TS}{Z} + v_0^2 - v_{\text{орп}}^2 = \frac{2T_T \cdot S_T}{Z} + \frac{2TS_T}{Z};$$

$$S_T = \frac{2TS + (v_0^2 - v_{\text{орп}}^2)Z}{2T_T + 2T}. \quad (8)$$

Правомерность предложенных зависимостей подтверждается следующим примером. Автопоезд МАЗ-6303-26 + МАЗ-83781 начинает движение на участке с уклоном – 0,010 и длиной 200 м с начальной скоростью 11,5 м/с, $\omega = 0,02$ на следующем участке ограничения скорости составляет 11 м/с.

Определить расстояние от начала участка до точки, начиная с которой

$$A = 1480 - 48000 \cdot 0,01 = 1000;$$

$$S_T = \frac{2 \cdot 813,5 \cdot 200 + (11,5^2 - 11^2) \cdot 5235}{2 \cdot 813,5 + 2(-1298,0)} = 90,98 \text{ м.}$$

$$T = 1000 - 1,41 \cdot 11,5 = 813,5;$$

$$A_T = -499 - 48000 \cdot 0,01 = -979;$$

$$T_T = -979 - 2,64 \cdot 11^2 = -1298;$$

Скорость движения в конце участка разгона определяется по формуле (7), при этом

$$S_{кр} = S - S_T = 200 - 90,98;$$

$$v^2 = \frac{2 \cdot 813,5 \cdot 109,02}{5235} + 11,5^2 = 166,13; \quad v = 12,9 \text{ м/с};$$

$$v_{отр} = \frac{-2 \cdot 1298 \cdot 90,98}{5235} + 166,13 = 121,0; \quad v = 11 \text{ м/с}.$$

Выведенные зависимости и предложенная методика расчетов позволяют определить скорость неустановившегося движения лесовозных автопоездов с учетом ограничений скорости, а также выбрать оптимальное чередование режимов движения, ускорить и уточнить тяговые эксплуатационные расчеты.

Список литературы

1. Горбачевский В.А. Технология вывозки древесины и эффективность лесозаготовок // Промышленный транспорт. – 1984. – № 1. – С. 20–23.
2. Ильин Б.А. Тягово-эксплуатационные расчеты при проектировании лесовозных дорог. – Л.: Изд-во ЛТА, 1986. – С. 70.
3. Кишинский М.И. Исследования по эксплуатации автомобильных и тракторных лесовозных автопоездов и по устройству зимних дорог. – Л., 1969. – 52 с.
4. Корунов М.М. Техническое нормирование средних скоростей движения лесовозных автопоездов // Лесная промышленность. – 1955. – № 8. – С. 13–15.
5. Кувалдин Б.И. Расчеты на ЭВМ режимов движения лесовозных автопоездов / Б.И. Кувалдин, В.И. Скрыпник // Известия вузов. «Лесной журнал». – 1976. – № 6. – С. 60–65.
6. Салминен Э.О. Расчет на ЭЦВМ «Мир-1» скорости движения лесовозных и автомобильных автопоездов / Э.О. Салминен, А.Г. Никифоров // Межвузовский сборник науч. трудов «Лесосечные, лесоскладские работы и транспорт леса». – Л., 1979. – С. 67–71.
7. Скрыпник В.И. Новые методы тяговых расчетов на лесовозном транспорте / В.И. Скрыпник, А.Н. Кочанов. – Петрозаводск, 1979. – 118 с.
8. Скрыпник В.И. Исследование эффективности применения различных типов автопоездов и схем вывозки леса с использованием методов моделирования движения на ПЭВМ / В.И. Скрыпник, А.В. Кузнецов // Известия С-Петербургской лесотехнической академии: вып. 185. – СПб.: СПбГЛТА, 2008. – С. 93–100.
9. Скрыпник В.И. Анализ и расчет параметров движения лесовозных автопоездов / В.И. Скрыпник, А.В. Кузнецов, В.Н. Баглагин // Труды лесоинженерного факультета ПетрГУ. Вып. 8. – Петрозаводск: Изд-во ПетрГУ, 2010. – С. 140–144.
10. Шегельман И.Р. Экспериментально-расчетные исследования движения лесовозных автопоездов / И.Р. Шегельман, В.И. Скрыпник, А.В. Кузнецов, А.В. Пладов // Известия высших учебных заведений «Лесной журнал». – № 4. – Архангельск: АГТУ, 2008. – С. 39–44.
11. Шегельман И.Р. Анализ эффективности лесотранспортных машин с использованием спутниковых радионавигационных систем (СРНС) / И.Р. Шегельман, А.В. Кузнецов, В.И. Скрыпник // Вестник Московского государственного университета леса – Лесной вестник. – № 3. – Мытищи: МГУЛ, 2009. – С. 112–115.
12. Шегельман И.Р. Моделирование движения лесовозных автопоездов на ПЭВМ / И.Р. Шегельман, В.И. Скрыпник, А.В. Пладов, А.Н. Кочанов, В.А. Кузнецов. – Петрозаводск: Изд-во ПетрГУ, 2003. – 234 с.
13. Шегельман И.Р. Эффективная организация автомобильного транспорта леса / И.Р. Шегельман, В.И. Скрыпник, А.В. Кузнецов. – Петрозаводск: Изд-во ПетрГУ, 2007. – 280 с.
14. Шегельман И.Р. Вывозка леса автопоездами. Техника. Технология. Организация / И.Р. Шегельман, В.И. Скрыпник, А.В. Кузнецов, А.В. Пладов. – СПб.: Изд-во ПРОФИКС, 2008. – 304 с.

References

1. Gorbachevskij V.A. Tehnologija vyvozki drevesiny i jeffektivnost lesozagotovok. Promyshlennyj transport, 1984. no. 1. pp. 20–23.
2. Ilin B. A. Tjagovo-jekspluatacionnye raschety pri proektirovanii lesovoznih dorog. L.: Izd-vo LTA, 1986. pp. 70.
3. Kishinskij M.I. Issledovanija po jekspluatácii avtomobilnyh i traktornyh lesovoznih avtopoezdov i po ustrojstvu zimnih dorog. L., 1969. 52 p.
4. Korunov M.M. Tehniceskoe normirovanie srednih skorostej dvizhenija lesovoznih avtopoezdov. Lesnaja promyshlennost. 1955. no. 8. pp. 13–15.
5. Kuvaldin B.I., Skrypnik V.I. Raschety na JeVM rezhimov dvizhenija lesovoznih avtopoezdov. Izvestija vuzov. «Lesnoj zhurnal», 1976. no. 6. pp. 60–65.
6. Salminen Je.O., Nikiforov A.G. Raschet na JeCVM «Mir-1» skorosti dvizhenija lesovoznih i avtomobilnyh avtopoezdov. Mezhvuzovskij sbornik nauch. trudov «Lesosechnye, lesoskladskie raboty i transport lesa». L., 1979. pp. 67–71.
7. Skrypnik V.I., Kochanov A.N. Novye metody tjagovyh raschetov na lesovoznom transporte. Petrozavodsk, 1979. 118 p.
8. Skrypnik V.I., Kuznecov A.V. Issledovanie jeffektivnosti primenenija razlichnyh tipov avtopoezdov i shem vyvozki lesa s ispolzovaniem metodov modelirovanija dvizhenija na PJeVM. Izvestija S-Peterburgskoj lesotehničeskoj akademii: vyp. 185. – SPb: SPbGLTA, 2008. pp. 93–100.
9. Skrypnik V.I., Kuznecov A.V., Baklagin V.N. Analiz i raschet parametrov dvizhenija lesovoznih avtopoezdov. Trudy lesoinzhenernogo fakulteta PetrGU. Vyp. 8. Petrozavodsk: izd-vo PetrGU, 2010. pp. 140–144.
10. Shegelman I.R., Skrypnik V.I., Kuznecov A.V., Pladov A.V. Jeksperimentalno-raschjotnye issledovanija dvizhenija lesovoznih avtopoezdov. Izvestija vyssih uczebnyh zavedenij «Lesnoj zhurnal». no. 4. Arhangelsk: AGTU, 2008. pp. 39–44.
11. Shegelman I.R., Kuznecov A.V., Skrypnik V.I. Analiz jeffektivnosti lesotransportnyh mashin s ispolzovaniem sputnikovyh radionavigacionnyh sistem (SRNS). Vestnik Moskovskogo gosudarstvennogo universiteta lesa – Lesnoj vestnik. no. 3. Mytishhi: MGUL, 2009. pp. 112–115.
12. Shegelman I.R., Skrypnik V.I., Pladov A.V., Kochanov A.N., Kuznecov V.A. Modelirovanie dvizhenija lesovoznih avtopoezdov na PJeVM. Petrozavodsk: Izd-vo PetrGU, 2003. 234 p.
13. Shegelman I.R., Skrypnik V.I., Kuznecov A.V. Jeffektivnaja organizacija avtomobilnogo transporta lesa. Petrozavodsk: Izd-vo PetrGU, 2007. 280. p.
14. Shegelman I.R., Skrypnik V.I., Kuznecov A.V., Pladov A.V. Vывozka lesa avtopoezdami. Tehnika. Tehnologija. Organizacija. SPb, Izdatelstvo PROFIKS, 2008. 304 p.

Рецензенты:

Григорьев И.В., д.т.н., профессор, заведующий кафедрой технологии лесозаготовительных производств, ФГБОУ ВПО «Санкт-Петербургский государственный лесотехнический университет имени С.М. Кирова», г. Санкт-Петербург;
Питухин А.В., д.т.н., профессор, декан лесоинженерного факультета ПетрГУ, ФГБОУ ВПО «Петрозаводский государственный университет», г. Петрозаводск.

Работа поступила в редакцию 04.06.2014.

УДК 004.414.23

ИМИТАЦИОННЫЕ МОДЕЛИ АНАЛИЗА И ОПТИМИЗАЦИИ В ИНФОРМАЦИОННЫХ СИСТЕМАХ РАСПРЕДЕЛЕНИЯ И РАЗМЕЩЕНИЯ РЕСУРСОВ

Шукаев Д.Н., Ергалиева Н.О., Ламашева Ж.Б.

*Казахский национальный технический университет имени К.И. Сатпаева,
Алматы, e-mail: zhanarlb@mail.ru*

В данной работе метод расширения области допустимых значений оптимизационных задач обобщен для решения задач имитационного анализа и улучшения, найденных ранее оптимальных режимов распределения ресурсов в параллельных системах, характеризуемых нестационарностью ряда параметров, и на основе этого метода разработана информационная система распределения и размещения ресурсов и объектов. Суть этого метода состоит в том, что решение исходной оптимизационной задачи определяется путем направленного перехода к ее оптимальному решению из точки, соответствующей решению некоторой вспомогательной задачи с расширенным множеством допустимых значений. При этом вычислительная процедура становится не только нечувствительной к вырожденности матрицы ограничений задачи, но из-за специфики модели систем с параллельной структурой обеспечивает нахождение точного решения задачи.

Ключевые слова: метод расширения, имитационное моделирование, распределение ресурсов, оптимизация

SIMULATION MODELS OF ANALYSIS AND OPTIMIZATION IN INFORMATION SYSTEMS OF DISTRIBUTION AND ALLOCATION RESOURCES

Shukaev D.N., Ergaliev N.O., Lamasheva Z.B.

Kazakh national technical university named after K.I. Satpayev, Almaty, e-mail: zhanarlb@mail.ru

In this paper, the extension method of region of admissible values of optimization problems is generalized for problems solution of simulation analysis and improvement of previously found optimum modes of distribution resources in the parallel systems characterized by a number of parameters nonstationarity, and based on this method is developed the information system of distribution and allocation of resources and objects. The method essence consists the solution of initial optimization problem is defined by a way of directional transition to its optimum decision from the point corresponding to the solution of some auxiliary problem with an expanded set of admissible values. Thus computing procedure becomes not only insensitive to degeneracy of a constraint matrix of the problem, but because of specifics model of systems with parallel structure provides finding of the exact solution of the problem.

Keywords: extension method, simulation, resource allocation, optimization

В настоящее время при планировании развития производства в сфере сервиса и других областях человеческой деятельности часто возникает необходимость в решении задач оптимального распределения и размещения ресурсов [5–8]. Необходимость распределения ограниченных ресурсов между параллельными объектами возникает очень часто. Однако оптимальное распределение ресурсов зачастую связано со значительными вычислительными трудностями. Причина в том, что параллельные агрегаты обычно являются однотипными. А это приводит к тому, что базисная матрица системы ограничений задачи распределения ресурсов между ними оказывается близкой к вырожденной и приводит к неустойчивости решения [1].

Проблемы отыскания приближенных решений систем алгебраических уравнений с вырожденной базисной матрицей рассматривались академиком А.Н. Тихоновым [2]. Его идеи получили распространение и для решения оптимизационных задач с матрицей системы ограничений, близкой к вырожденной. Так, профессор А.А. Первозванский предложил метод, который он назвал

«методом возмущений в конечномерных оптимизационных задачах» [1]. Суть его состоит в выделении порождающей системы, полученной из исходной оптимизационной задачи без учета слабых различий между ее ограничениями, т.е. без возмущений, и в использовании характеристик порождающей системы для оценки роли возмущений в формировании оптимального решения. Такой подход имеет большую теоретическую значимость, однако его вычислительная процедура связано с достаточна жесткими ограничениями на характер вырожденности и дает только приближенное решение.

В предыдущих работах авторов предложен метод расширения множества допустимых значений для решения оптимизационных задач распределения и размещения ресурсов между параллельными объектами с учетом возможной, но не обязательной вырожденности матриц ограничений. В этой работе метод расширения обобщен для решения задач имитационного анализа и улучшения найденных ранее оптимальных режимов распределения ресурсов в параллельных системах, характеризуемых нестационарностью ряда параметров.

Постановка задачи

Рассмотрим модель задачи распределения ресурсов (ЗРР) между параллельными объектами в ее линейной постановке:

$$F = \max \sum_{j=1}^n c_j x_j; \quad (1)$$

$$\sum_{j=1}^n a_{ij} x_j \leq S_i, \quad i = \overline{1, m-1}; \quad (2)$$

$$\sum_{j=1}^n x_j = S_m; \quad (3)$$

$$x_j \geq 0, \quad j = \overline{1, n}. \quad (4)$$

В соответствии с аппаратом метода расширения, где $a_{ij} = a_{i0} + \varepsilon$, введем вспомогательную расширенную задачу, полученную из исходной (1)–(4) путем отбрасывания ограничений вида (2):

$$F = \max \sum_{j=1}^n c_j x_j; \quad (5)$$

$$\sum_{j=1}^n x_j = S_m; \quad (6)$$

$$x_j \geq 0, \quad j = \overline{1, n}. \quad (7)$$

Необходимо установить связь между решениями исходной (1)–(4) и расширенной (5)–(7) задач и тем самым свести решение достаточно сложной задачи к решению простой расширенной задачи. Значение целевой функции (5) расширенной задачи в ее оптимальной точке является предельно возможным значением целевой функции (1) исходной задачи, так как допустимое множество решений X исходной задачи является подмножеством множества допустимых решений X^p расширенной задачи $X \subseteq X^p$. Поэтому любой переход от точки $x^p \in X^p$ к другой точке $x \in X$ будет ухудшать значение целевой функции или, другими словами, этот переход будет означать спуск от F^p к другому значению целевой функции.

Приведем общую структуру решения задачи распределения ресурсов методом расширения:

- 1) решение расширенной задачи;
- 2) проверка полученного решения на допустимость по ограничениям (4) исходной задачи, и если решение допустимо, то оно оптимально;
- 3) выбор направления и шага спуска;
- 4) переход к новому решению.

Новое решение, полученное в результате спуска будет, очевидно, оптимальным, если спуск в выбранном направлении приводит к наименьшему изменению значения

целевой функции по сравнению с другими направлениями.

Предположим, что правые части ограничения (2) – ресурсы S_i , где $i = \overline{1, m-1}$, в течение некоторого интервала времени могут целенаправленно изменяться на некоторую величину ΔS_i , где $i = \overline{1, m-1}$. При решении вопроса о том, запас какого из ресурсов следует увеличивать в первую очередь, обычно используют теневые цены [3]. Заметим, что теневая цена – это термин, который экономисты используют при характеристике ценности ресурсов. Теневая цена (ценность ресурса) характеризует интенсивность улучшения оптимального значения F .

Структура модели задачи (1)–(4) позволяет провести следующие аналитические выкладки [4]. При имитационном поиске области изменения параметров исходной модели с целью улучшения найденных ранее оптимальных решений задачи распределения ресурсов необходимо при моделировании значений ΔS учитывать неравенство для каждой эффективной составляющей S :

$$S_i = S_i^0 + \Delta S_i \leq S_i^p, \quad (8)$$

$$\forall i \in I = \{1, 2, \dots, m-1\},$$

где S^p – значения правых частей ограничений (2), соответствующие решению x^p , x^p – оптимальное решение расширенной задачи (5)–(7) [4], где S_i^0 , $i = \overline{1, m-1}$ – значения правых частей ограничений, соответствующие оптимальному решению исходной задачи.

Специфика математической модели задачи распределения ресурсов позволяет не только найти оптимальное значение дефицитного ресурса, но и установить взаимное влияние между собой нескольких дефицитных ресурсов. Как показывает опыт решения оптимальных задач, на практике эффективными оказываются не все ограничения вида (2). Для двух эффективных ограничений с соответствующими ресурсами S_k^0 и S_l^0 справедливо следующее утверждение: «Наибольший эффект от изменения ресурсов будет достигнут, если в новом решении ограничения, эффективные прежде, будут также эффективны».

$$\text{Формула } S_l = S^p - \frac{\Delta a_l}{\Delta a_k} \Delta S_k, \text{ при за-}$$

данном изменении основного ресурса (ΔS_k) позволяет найти новые значения ресурсов, для которых все ограничения, эффективные в прошлом, также останутся эффективными.

Наряду с увеличением возможно и уменьшение некоторых видов ресурсов. Очевидно, что любое изменение в мень-

шую сторону ресурса S влечет неизбежное ухудшение значения целевой функции.

Напомним, что для решения задач данного класса был разработан метод расширения [9–10], предполагающий решение ЗРР путем направленного перехода к ее оптимальному решению из точки, соответствующей решению более простой задачи (5)–(7) с расширенной областью допустимых решений.

$$x = x^p + h;$$

$$h_{kl} = \frac{S_t^p - S_t}{a_{tk} - a_{tl}}.$$

При этом оптимальным является направление (k, l) , минимизирующее выражение

$$\alpha_t = \min_{(k,l)} \left[\frac{\Delta c_{kl}}{\Delta a_{kl}^t} (S_t^p - S_t) \right] \quad (9)$$

по всем возможным направлениям спуска. Величина шага спуска $h_{kl} = \frac{S_t^p - S_t}{\Delta a_{kl}^t}$,

найденная из условия (9), обеспечивает минимальное отклонение $F(x)$ от $F(x^p)$, но гарантирует выполнение только ограничения с индексом t . Чтобы не было нарушено ни одно из ограничений, выбирается такое направление, которому соответствует наибольшее из выражений (10) по всем $t \in I_H$, где I_H – множество индексов ограничений (2), которые были нарушены при подстановке в них x^p , т.е.

$$\alpha = \max_{t \in I_H} \min_{(k,l)} \left[\frac{\Delta c_{kl}}{\Delta a_{kl}^t} (S_t^p - S_t) \right]. \quad (10).$$

Использование имитационной модели для анализа и оптимизации распределения и размещения ресурсов

Общая структура имитационной модели для обеспечения стабильности системы и улучшения найденных ранее оптимальных режимов должна обеспечить выполнение следующих основных элементов:

а) решение задачи распределения ресурсов;

б) моделирование возможных изменений параметров модели оптимизационной задачи;

в) определение области изменения нестационарных параметров модели, обеспечивающей устойчивость полученных ранее режимов либо приводящая к улучшению оптимального решения задачи.

Учитывая важность правильного распределения и эффективного использования

материальных ресурсов, а также необходимость постоянного учета и контроля их распределения, на предприятиях целесообразно применять эффективные информационные системы ежедневного учета товарных запасов и движения ресурсов. Представленная имитационная модель используется при разработке такой информационной системы. Основные подсистемы информационно-имитационной системы распределения и размещения ресурсов и объектов приведены на рисунке.

Целью разработки информационно-имитационной системы является оптимальное распределение и размещение ресурсов в условиях, наиболее приближенных к реальным, т.е. с учетом стохастического характера нестационарных параметров решаемой задачи. Имитационная модель анализа параметров должна обеспечить реализацию следующих взаимосвязанных задач: идентификацию законов распределения нестационарных параметров; имитацию возможного изменения нестационарных параметров; решение задачи распределения и размещения ресурсов; определение области устойчивости полученных решений; обработка результатов и анализ эффективности распределения и размещения ресурсов.

Для разработки информационно-имитационной системы распределения и размещения ресурсов и объектов выбран современный аппарат теории имитационного моделирования, который позволяет моделировать все классы случайных закономерностей, включая сложные зависимые и независимые случайные события, непрерывные, дискретные и многомерные случайные величины и параметры, стационарные, нестационарные и марковские случайные процессы, а также все виды ординарных и неординарных случайных потоков. Также он позволяет исследовать сложные экономические системы, когда невозможно получить знания о них или прогнозировать их поведение из-за сложности или отсутствия полной теории. Теория имитационного моделирования как метод научного познания, анализа и прогнозирования поведения экономических объектов особенно эффективна, когда проводить на практике эксперименты с объектом весьма рискованно или невозможно.

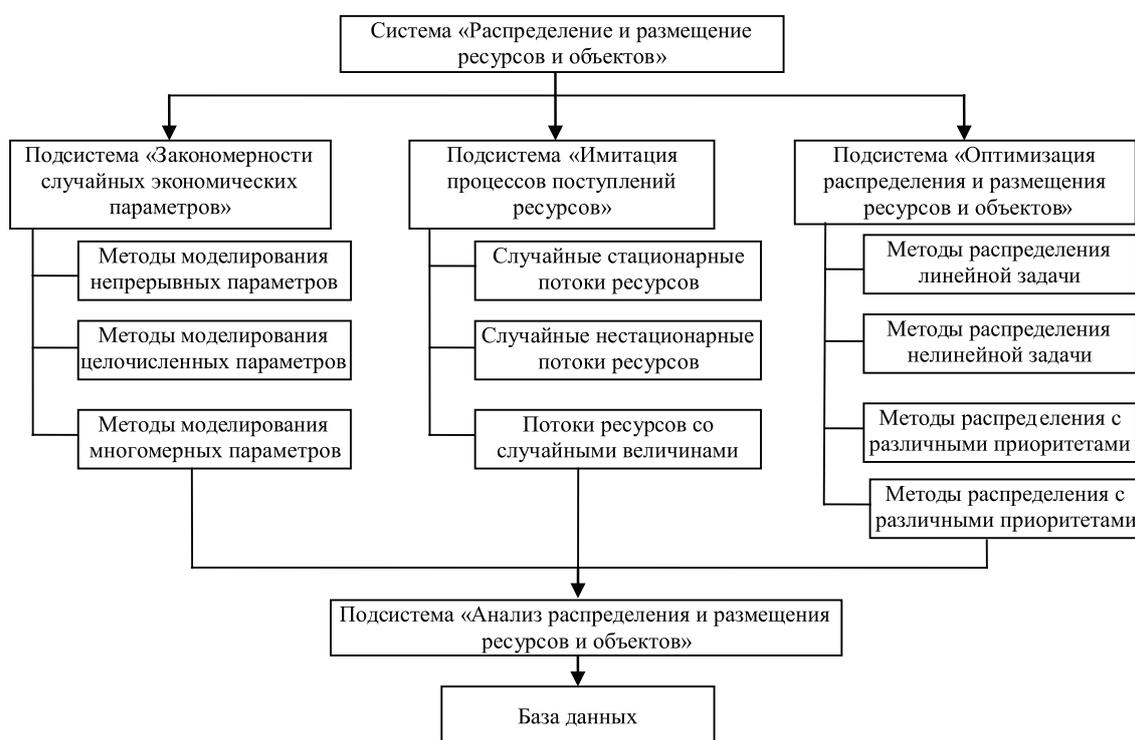
Подсистема «Закономерности случайных экономических параметров». Исходным материалом для выявления закономерностей распределения являются экспериментальные данные, полученные в результате большого числа наблюдений и образующие выборку заданного объема. В данной системе предусмотрены

идентификация числовых характеристик выборки, а именно: среднее арифметическое (с помощью которого идентифицируется математическое ожидание), выборочная дисперсия (для идентификации дисперсии), выборочный коэффициент корреляции (для идентификации коэффициентов корреляции между парой случайных величин) и идентификация функций плотностей непрерывных и дискретных случайных величин. Для статистической оценки гипотезы о том, что совокупность эмпирических данных незначительно отличается от той, которую можно ожидать при выбранном теорети-

ческом законе распределения, чаще всего используются критерии согласия Пирсона, Колмогорова – Смирнова, Мизеса.

Подсистема «Имитация процессов поступлений ресурсов» имитирует поступление случайных стационарных и нестационарных потоков ресурсов и потоков ресурсов со случайными величинами.

Подсистема «Оптимизация распределения и размещения ресурсов и объектов» оптимизирует линейные задачи распределения, нелинейные задачи распределения, распределение с различными приоритетами и задачи размещения.



Структура системы «Распределения и размещения ресурсов и объектов»

Подсистема «Анализ распределения и размещения ресурсов и объектов» анализирует влияние измененных параметров на полученное решение.

Заключение

Научные результаты применимы при создании информационных систем для предприятий различных отраслей и для научных и проектных организаций для распределения и размещения ресурсов и объектов. Предполагается развитие предложенного в работе метода расширения области допустимых значений для решения дискретных, нелинейных и многоуровне-

вых задач распределения и размещения ресурсов и объектов.

Список литературы

1. Первозванский А.А. Оптимизация систем со слабыми связями // Systems Science. – 1976. – Vol. 2. – № 1–2.
2. Тихонов А.Н. О методах регуляризации задач оптимального планирования // ДАН СССР. – 1966. – № 4.
3. Таха Х. Введение в исследование операций. В 2-х кн. Кн. 1. – М.: Мир, 1986.
4. Шукаев Д.Н., Есбатыров Т.Е. Поиск области оптимальных значений нестационарных параметров в параллельных системах // Межвуз. сб. научн. тр.: Оптимизация и управление. – Алма-Ата: КазПИИ, 1992. – С. 22–31.
5. Holmberg K., Ronnqvist M., Yuan D. An exact algorithm for the capacitated facility location problems with single source

ing // European Journal of Operational Research. – 1999. – Vol. 113. – P. 544–559.

6. Izumi K., Yamashita T., Kurumatani K. Analysis of complexity and time restriction in resources allocation problems (Conference Paper) // Lecture Notes in Economics and Mathematical Systems. – 2006. – Vol. 567. – P. 265–278.

7. Kucukaydin H., Aras N., Altinel I.K. Competitive facility location problem with attractiveness adjustment of the follower: A bilevel programming model and its solution // European Journal of Operational Research. – 2011. – Vol. 208. – P. 206–220.

8. Plastria F., Vanhaverbeke L. Discrete models for competitive location with foresight // Comput. Oper. Res. – 2008. – Vol. 35. – P. 683–700.

9. Shukayev D.N. Modeling resource flows and allocations in systems with parallel structure / D.N. Shukayev, E.R. Kim, M.D. Shukayev, N.O. Ergalieva, A.A. Mereke // Proceedings of the IASTED International Conference Applied Simulation and modeling (ASM 2012). – Napoli, Italy, 2012. – P. 57–63.

10. Shukaev D.N., Kim E.R. Extension method in location problem with discrete objects // Modeling and Simulation (MS 2010): Proceedings of the 21st IASTED International Conference. – Banff, Alberta, Canada, 2010. – P. 270–274.

References

1. Pervozvanskij A.A. Optimizacija sistem so slabymi svjazjami // Systems Science. 1976. Vol. 2, no. 1–2.

2. Tihonov A.N. O metodah reguljarizacii zadach optimal'nogo planirovanija // DAN SSSR. 1966, no. 4.

3. Taha H. Vvedenie v issledovanie operacij. Vol. 2-h kn. Kn. 1. M.: Mir, 1986.

4. Shukaev D.N., Esbatyrov T.E. Poisk oblasti optimal'nyh znachenij nestacionarnykh parametrov v parallel'nyh sistemah // Mezhvuz. sb. nauchn. tr.: Optimizacija i upravlenie. Alma-Ata: KazPTI, 1992. pp. 22–31.

5. Holmberg K., Ronnqvist M., Yuan D. An exact algorithm for the capacitated facility location problems with single source-

ing // European Journal of Operational Research. 1999. Vol. 113. pp. 544–559.

6. Izumi K., Yamashita T., Kurumatani K. Analysis of complexity and time restriction in resources allocation problems (Conference Paper) // Lecture Notes in Economics and Mathematical Systems. 2006. Vol. 567. pp. 265–278.

7. Kucukaydin H., Aras N., Altinel I.K. Competitive facility location problem with attractiveness adjustment of the follower: A bilevel programming model and its solution // European Journal of Operational Research. 2011. Vol. 208. pp. 206–220.

8. Plastria F., Vanhaverbeke L. Discrete models for competitive location with foresight // Comput. Oper. Res. 2008. Vol. 35. pp. 683–700.

9. Shukayev D.N. Modeling resource flows and allocations in systems with parallel structure / D.N. Shukayev, E.R. Kim, M.D. Shukayev, N.O. Ergalieva, A.A. Mereke // Proceedings of the IASTED International Conference Applied Simulation and modeling (ASM 2012). Napoli, Italy, 2012. pp. 57–63.

10. Shukaev D.N., Kim E.R. Extension method in location problem with discrete objects // Proceedings of the 21st IASTED International Conference «Modeling and Simulation (MS 2010)». Banff, Alberta, Canada, 2010. pp. 270–274.

Рецензенты:

Бияшев Р.Г., д.т.н., профессор, зам. директора по прикладным, рисковому и инициативным проектам, заведующий лабораторией информационной безопасности, г. Алматы;

Утепбергенов И.Т., д.т.н., профессор кафедры «Инженерная кибернетика» Алматинского университета энергетики и связи, г. Алматы.

Работа поступила в редакцию 04.06.2014.

УДК 621.372.8.001.24

ПАРАМЕТРИЧЕСКОЕ ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫХ ВОЛН С АНИЗОТРОПНОЙ МАГНИТОДИЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ ПЛАСТИНОЙ, ПОМЕЩЕННОЙ В ВОЛНОВОД

Геворкян Э.А., Стешкин В.И.

Московский государственный университет экономики, статистики и информатики,
Москва, e-mail: gevor_mesi@mail.ru; zefonrahhab@yahoo.com

Рассмотрено распространение поперечно-электрических (ТЕ) и поперечно-магнитных (ТМ) электромагнитных волн в волноводе произвольного поперечного сечения, где помещена анизотропная магнито-диэлектрическая пластина конечной длины. Получены волновые уравнения в различных областях волновода из уравнений Максвелла. Они решаются методом, развитым в работе [1]. На основе граничных условий с учетом решений волновых уравнений получены обобщенные формулы Френеля, которые позволяют вычислить коэффициенты отражения и прохождения по мощности для пластины. Приведены графики зависимости коэффициентов отражения от толщины пластины при различных значениях параметров, характеризующих взаимодействие ТЕ и ТМ волн с анизотропной магнито-диэлектрической пластиной в волноводе. Они показывают колебательный характер указанных зависимостей. Огибающие максимумов зависимости от толщины пластины являются убывающими функциями. В работе рассматривается также случай «тонкой» пластины. Полученные в этом случае аналитические выражения для коэффициентов отражения по мощности ТЕ и ТМ волн показывают, что они пропорциональны толщине пластины в квадрате.

Ключевые слова: электромагнитные волны, волновод, анизотропная магнито-диэлектрическая пластина, коэффициенты отражения и прохождения

PARAMETRIC INTERACTION OF ELECTROMAGNETIC WAVES WITH ANISOTROPIC MAGNETO DIELECTRIC PLATE, PLACED IN A WAVEGUIDE

Gevorkyan E.A., Steshkin V.I.

Moscow State University of Economics, Statistics and Informatics,
Moscow, e-mail: gevor_mesi@mail.ru; zefonrahhab@yahoo.com

The propagation of the transverse-electric (TE) and transverse-magnetic (TM) electromagnetic waves in a waveguide with arbitrary cross-section, which contains the anisotropic magneto dielectric plate of a finite length, is considered. The wave equations in different regions of the waveguide are obtained from Maxwell equations. These wave equations are solved by the method developed in [1]. From boundary conditions taking into account the solutions of the wave equations the generalized Fresnel formulas are obtained, that enable to calculate the power reflection and transmission coefficients for the plate. The diagrams of dependence of the reflection coefficients on the thickness of the plate at different values of the parameters characterizing the interaction between TE and TM waves with anisotropic magneto dielectric plate in the waveguide are resulted. They show oscillatory nature of indicated dependencies. Envelopes of maxima of dependencies on thickness of the plate are decreasing functions. In the article the case of «thin» plate is considered too. Analytical expressions for the power reflection coefficients of TE and TM waves, obtained in this case, show that they are proportional to the thickness of the plate in the square.

Keywords: electromagnetic waves, waveguide, anisotropic magneto dielectric plate, reflection and transmission coefficients

Теоретические и экспериментальные исследования в области электродинамики анизотропных магнито-диэлектрических сред представляют большой интерес и с точки зрения развития теории, и с точки зрения возможностей широкого практического применения подобных сред в микроволновой электронике, в тонкопленочной и интегральной оптике, акустооптике и т.д. [5, 8]. В частности, представляет определенный интерес изучение отражения поперечно-электрических (ТЕ) и поперечно-магнитных (ТМ) электромагнитных волн от левой границы и прохождения от правой границы анизотропной магнито-диэлектрической пластины, помещенной в волновод.

Постановка задачи и волновые уравнения

Пусть в регулярный волновод произвольного поперечного сечения, ось которого совпадает с осью oz некоторой декартовой системы координат, помещена анизотропная магнито-диэлектрическая пластина толщины $2d$ ($-d \geq z \geq d$). Рассмотрим распространение ТЕ и ТМ сигнальных волн с единичной амплитудой и частотой ω_0 в подобном волноводе, предполагая, что они падают на пластину со стороны $z \leq -d$ (рис. 1).

Пусть диэлектрическая и магнитная проницаемости пластины имеют вид

$$\hat{\varepsilon} = \begin{pmatrix} \varepsilon_1 & 0 & 0 \\ 0 & \varepsilon_1 & 0 \\ 0 & 0 & \varepsilon_2 \end{pmatrix}; \quad \hat{\mu} = \begin{pmatrix} \mu_1 & 0 & 0 \\ 0 & \mu_1 & 0 \\ 0 & 0 & \mu_2 \end{pmatrix}, \quad (1)$$

где $\varepsilon_1, \varepsilon_2, \mu_1, \mu_2$ – постоянные. ТЕ и ТМ поля в волноводе, как и в работах [1–4] и [9], будем описывать с помощью продольных Фурье-компонент магнитного и электрического векторов $H_{\omega_0 z}$ и $E_{\omega_0 z}$ соответственно.

Волновые уравнения для $H_{\omega_0 z}$ и $E_{\omega_0 z}$ получаются из уравнений Максвелла и в различных областях волновода представляются в следующем виде:

Для ТЕ поля:

в областях I и III ($z \leq -d$ и $z \geq d$):

$$\Delta_{\perp} H_{\omega_0 z} + \frac{\partial^2 H_{\omega_0 z}}{\partial z^2} + \varepsilon_0^2 \mu_0^2 \omega_0^2 H_{\omega_0 z} = 0; \quad (2)$$

в области II ($-d \geq z \geq d$):

$$\Delta_{\perp} H_{\omega_0 z} + \frac{\mu_2}{\mu_1} \cdot \frac{\partial^2 H_{\omega_0 z}}{\partial z^2} + \varepsilon_0^2 \mu_0^2 \varepsilon_1 \mu_2 \omega_0^2 H_{\omega_0 z} = 0, \quad (3)$$

где $\varepsilon_0 = (4\pi \cdot 9 \cdot 10^3)^{-1}$ (Ф/м);

$$\mu_0 = 4\pi \cdot 10^{-7}$$
 (Гн/м);

$\Delta_{\perp} = \partial^2 / \partial x^2 + \partial^2 / \partial y^2$ – двумерный оператор Лапласа.

Для ТМ поля:

в областях I и III ($z \leq -d$ и $z \geq d$):

$$\Delta_{\perp} E_{\omega_0 z} + \frac{\partial^2 E_{\omega_0 z}}{\partial z^2} + \varepsilon_0^2 \mu_0^2 \omega_0^2 E_{\omega_0 z} = 0; \quad (4)$$

в области II ($-d \geq z \geq d$):

$$\Delta_{\perp} E_{\omega_0 z} + \frac{\varepsilon_2}{\varepsilon_1} \cdot \frac{\partial^2 E_{\omega_0 z}}{\partial z^2} + \varepsilon_0^2 \mu_0^2 \varepsilon_2 \mu_1 \omega_0^2 E_{\omega_0 z} = 0. \quad (5)$$

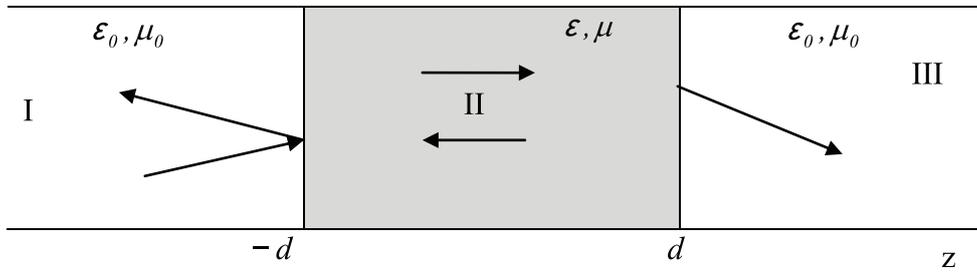


Рис. 1. Геометрия поперечного сечения волновода

Решения волновых уравнений (2)–(5) будем искать в виде равномерно и абсолютно сходящихся рядов [7] (приложение к главе 7):

$$H_{\omega_0 z} = \sum_{n=0}^{\infty} H_{nz}(z) \widehat{\Psi}_n(x, y);$$

$$E_{\omega_0 z} = \sum_{n=0}^{\infty} E_{nz}(z) \Psi_n(x, y). \quad (6)$$

В (6) $\widehat{\Psi}_n(x, y)$ и $\Psi_n(x, y)$ представляют собственные функции второй и первой краевых задач для поперечного сечения волновода и соответствуют собственным значениям $\widehat{\lambda}_n$ и λ_n . Эти функции удовлетворяют следующим уравнениям Гельмгольца с соответствующими граничными условиями:

$$\Delta_{\perp} \widehat{\Psi}_n(x, y) + \widehat{\lambda}_n^2 \widehat{\Psi}_n(x, y) = 0; \quad \left. \frac{\partial \widehat{\Psi}_n(x, y)}{\partial \vec{n}} \right|_{\Sigma} = 0; \quad (7)$$

$$\Delta_{\perp} \Psi_n(x, y) + \lambda_n^2 \Psi_n(x, y) = 0; \quad \Psi_n(x, y) \Big|_{\Sigma} = 0; \quad (8)$$

где Σ – контур поперечного сечения волновода, \vec{n} – нормаль к Σ .

Поперечные составляющие $\vec{H}_{\omega_0 \tau}$ и $\vec{E}_{\omega_0 \tau}$ ТЕ и ТМ полей, как следует из уравнений Максвелла

в случае отсутствия зарядов и токов в среде [6], будут выражаться формулами:

Для ТЕ поля:

в I и III областях ($z \leq -d$ и $z \geq d$):

$$\vec{H}_{\omega_0 \tau} = \sum_{n=0}^{\infty} \widehat{\lambda}_n^{-2} \frac{\partial H_{nz}(z)}{\partial z} \nabla \widehat{\Psi}_n(x, y); \quad (9)$$

$$\vec{E}_{\omega_0 \tau} = -i\mu_0^2 \omega_0 \sum_{n=0}^{\infty} \widehat{\lambda}_n^{-2} H_{nz}(z) [\vec{z}_0, \nabla \widehat{\Psi}_n(x, y)]; \quad (10)$$

в области II ($-d \geq z \geq d$):

$$\vec{H}_{\omega_0\tau} = \frac{\mu_2}{\mu_1} \sum_{n=0}^{\infty} \hat{\lambda}_n^{-2} \frac{\partial H_{nz}(z)}{\partial z} \nabla \hat{\Psi}_n(x, y); \quad (11)$$

$$\vec{E}_{\omega_0\tau} = -i\mu_0\mu_2\omega_0 \sum_{n=0}^{\infty} \hat{\lambda}_n^{-2} H_{nz}(z) [\vec{z}_0, \nabla \hat{\Psi}_n(x, y)], \quad (12)$$

где индекс τ означает поперечные составляющие, \vec{z}_0 – орт оси oz , ∇ – оператор Набла.

Для ТМ поля:

в I и III областях ($z \leq -d$ и $z \geq d$):

$$\vec{H}_{\omega_0\tau} = -i\varepsilon_0^2\omega_0 \sum_{n=0}^{\infty} \lambda_n^{-2} E_{nz}(z) [\vec{z}_0, \nabla \Psi_n(x, y)]; \quad (13)$$

$$\vec{E}_{\omega_0\tau} = \sum_{n=0}^{\infty} \lambda_n^{-2} \frac{\partial E_{nz}(z)}{\partial z} \nabla \Psi_n(x, y); \quad (14)$$

в области II ($-d \geq z \geq d$):

$$\vec{H}_{\omega_0\tau} = -i\varepsilon_0\varepsilon_2\omega_0 \sum_{n=0}^{\infty} \lambda_n^{-2} E_{nz}(z) [\vec{z}_0, \nabla \Psi_n(x, y)]; \quad (15)$$

$$\vec{E}_{\omega_0\tau} = \frac{\varepsilon_2}{\varepsilon_1} \sum_{n=0}^{\infty} \lambda_n^{-2} \frac{\partial E_{nz}(z)}{\partial z} \nabla \Psi_n(x, y). \quad (16)$$

Коэффициенты отражения и прохождения по мощности.

Подставляя (6) в уравнения (2)–(5) и учитывая (7) и (8), для определения $H_n(z)$ и $E_n(z)$ в различных областях волновода, получим следующие обыкновенные дифференциальные уравнения второго порядка:

Для ТЕ поля:

в I и III областях ($z \leq -d$ и $z \geq d$):

$$\frac{d^2 H_{nz}(z)}{dz^2} + \hat{\gamma}_n^2 H_n(z) = 0, \quad (17)$$

где $\hat{\gamma}_n^2 = \varepsilon_0^2 \mu_0^2 \omega_0^2 - \hat{\lambda}_n^2 > 0$;

в области II ($-d \geq z \geq d$):

$$\frac{d^2 H_{nz}(z)}{dz^2} + \hat{\Gamma}_n^2 H_n(z) = 0, \quad (18)$$

где $\hat{\Gamma}_n^2 = \frac{\mu_1}{\mu_2} (\varepsilon_0 \mu_0 \varepsilon_1 \mu_2 \omega_0^2 - \hat{\lambda}_n^2) > 0$.

Для ТМ поля:

в I и III областях ($z \leq -d$ и $z \geq d$):

$$\frac{d^2 E_{nz}(z)}{dz^2} + \gamma_n^2 E_n(z) = 0, \quad (19)$$

где $\gamma_n^2 = \varepsilon_0^2 \mu_0^2 \omega_0^2 - \lambda_n^2 > 0$;

в области II ($-d \geq z \geq d$):

$$\frac{d^2 E_{nz}(z)}{dz^2} + \Gamma_n^2 E_n(z) = 0, \quad (20)$$

где $\Gamma_n^2 = \frac{\varepsilon_1}{\varepsilon_2} (\varepsilon_0 \mu_0 \varepsilon_2 \mu_1 \omega_0^2 - \lambda_n^2) > 0$.

Решения уравнений (17)–(20) имеют вид:

Для ТЕ поля:

в I области ($z \leq -d$):

$$H_{nz1} = (\hat{b}_n)^{\text{отр}} \cdot \exp(i\hat{\gamma}_n z) + \exp(-i\hat{\gamma}_n z), \quad (21)$$

в III области ($z \geq d$):

$$H_{nz3} = (\hat{b}_n)^{\text{прох}} \cdot \exp(-i\hat{\gamma}_n z), \quad (22)$$

в области II ($-d \geq z \geq d$):

$$H_{nz2} = \hat{a}_n \cdot \exp(i\hat{\Gamma}_n z) + \bar{\hat{a}}_n \cdot \exp(-i\hat{\Gamma}_n z), \quad (23)$$

где $(\hat{b}_n)^{\text{отр}}$, $(\hat{b}_n)^{\text{прох}}$, \hat{a}_n и $\bar{\hat{a}}_n$ пока неизвестные коэффициенты.

Для ТМ поля:

в I области ($z \leq -d$):

$$E_{nz1} = (b_n)^{\text{отр}} \cdot \exp(i\gamma_n z) + \exp(-i\gamma_n z), \quad (24)$$

в III области ($z \geq d$):

$$E_{nz3} = (b_n)^{\text{прох}} \cdot \exp(-i\gamma_n z), \quad (25)$$

в области II ($-d \geq z \geq d$):

$$E_{nz2} = a_n \exp(i\Gamma_n z) + \bar{a}_n \exp(-i\Gamma_n z), \quad (26)$$

где $(b_n)^{\text{отр}}$, $(b_n)^{\text{прох}}$, a_n и \bar{a}_n пока неизвестные коэффициенты.

Все неизвестные коэффициенты можно найти с помощью следующих граничных условий при $z = \pm d$:

Для ТЕ поля:

$$z = -d; \quad \mu_0 H_{nz1}(z) = \mu_2 H_{nz2}(z); \quad \frac{dH_{nz1}(z)}{dz} = \frac{\mu_2}{\mu_1} \cdot \frac{dH_{nz2}(z)}{dz}; \quad (27)$$

$$z = d; \quad \mu_2 H_{nz2}(z) = \mu_0 H_{nz3}(z); \quad \frac{\mu_2}{\mu_1} \cdot \frac{dH_{nz2}(z)}{dz} = \frac{dH_{nz3}(z)}{dz}. \quad (28)$$

Для ТМ поля:

$$z = -d; \quad \varepsilon_0 E_{nz1}(z) = \varepsilon_2 E_{nz2}(z); \quad \frac{dE_{nz1}(z)}{dz} = \frac{\varepsilon_2}{\varepsilon_1} \cdot \frac{dE_{nz2}(z)}{dz}; \quad (29)$$

$$z = d; \quad \varepsilon_2 E_{nz2}(z) = \varepsilon_0 E_{nz3}(z); \quad \frac{\varepsilon_2}{\varepsilon_1} \cdot \frac{dE_{nz2}(z)}{dz} = \frac{dE_{nz3}(z)}{dz}. \quad (30)$$

Подставляя (21)–(26) в граничные условия (27)–(30) и решая полученную систему уравнений, получим обобщенные формулы

Френеля для анизотропной магнитоэлектрической пластины в виде:

Для ТЕ поля:

$$(\hat{b}_n)^{\text{отр}} = \frac{2i\hat{\beta}_n^-\hat{\beta}_n^+ \sin(2\hat{\Gamma}_n d) \exp(2i\hat{\gamma}_n d)}{\hat{\delta}_n}; \quad (\hat{b}_n)^{\text{прох}} = \frac{4\mu_2^2 \mu_0 \hat{\gamma}_n \hat{\Gamma}_n \exp(2i\hat{\gamma}_n d)}{\mu_1 \hat{\delta}_n}; \quad (31)$$

$$\hat{a}_n = \frac{-2\mu_0 \hat{\beta}_n^+ \hat{\gamma}_n \exp(i(\hat{\gamma}_n - \hat{\Gamma}_n) d)}{\hat{\delta}_n}; \quad \bar{\hat{a}}_n = \frac{2\mu_0 \hat{\beta}_n^+ \hat{\gamma}_n \exp(i(\hat{\gamma}_n + \hat{\Gamma}_n) d)}{\hat{\delta}_n}, \quad (32)$$

где

$$\hat{\beta}_n^\pm = \mu_2 \hat{\gamma}_n \pm \frac{\mu_0 \mu_2}{\mu_1} \hat{\Gamma}_n; \quad \hat{\delta}_n = (\hat{\beta}_n^+)^2 \exp(2i\hat{\Gamma}_n d) - (\hat{\beta}_n^-)^2 \exp(-2i\hat{\Gamma}_n d). \quad (33)$$

Для ТМ поля:

$$(\hat{b}_n)^{\text{отр}} = \frac{2i\hat{\beta}_n^-\hat{\beta}_n^+ \sin(2\hat{\Gamma}_n d) \exp(2i\hat{\gamma}_n d)}{\hat{\delta}_n}; \quad (\hat{b}_n)^{\text{прох}} = \frac{4\varepsilon_2^2 \varepsilon_0 \hat{\gamma}_n \hat{\Gamma}_n \exp(2i\hat{\gamma}_n d)}{\varepsilon_1 \hat{\delta}_n}, \quad (34)$$

$$\hat{a}_n = \frac{-2\varepsilon_0 \hat{\beta}_n^+ \hat{\gamma}_n \exp(i(\hat{\gamma}_n - \hat{\Gamma}_n) d)}{\hat{\delta}_n}; \quad \bar{\hat{a}}_n = \frac{2\varepsilon_0 \hat{\beta}_n^+ \hat{\gamma}_n \exp(i(\hat{\gamma}_n + \hat{\Gamma}_n) d)}{\hat{\delta}_n}, \quad (35)$$

где

$$\hat{\beta}_n^\pm = \varepsilon_2 \hat{\gamma}_n \pm \frac{\varepsilon_0 \varepsilon_2}{\varepsilon_1} \hat{\Gamma}_n; \quad \hat{\delta}_n = (\hat{\beta}_n^+)^2 \exp(2i\hat{\Gamma}_n d) - (\hat{\beta}_n^-)^2 \exp(-2i\hat{\Gamma}_n d). \quad (36)$$

Теперь с помощью (31) и (34) можно найти коэффициенты отражения и прохождения по мощности для ТЕ и ТМ полей.

Вычисления приводят к следующим выражениям:

Для ТЕ поля:

$$\hat{R}_n = \frac{4(\hat{\beta}_n^-)^2 (\hat{\beta}_n^+)^2 \sin^2(2\hat{\Gamma}_n d)}{(\hat{\Delta}_{n1})^2 + (\hat{\Delta}_{n2})^2}; \quad \hat{T}_n = \frac{16\mu_0^2 \mu_2^4 \hat{\gamma}_n^2 \hat{\Gamma}_n^2}{\left((\hat{\Delta}_{n1})^2 + (\hat{\Delta}_{n2})^2 \right) \cdot \mu_1^2}, \quad (37)$$

где

$$\hat{\Delta}_{n1} = (\hat{\beta}_n^+)^2 \cos(2(\hat{\Gamma}_n - \hat{\gamma}_n) d) - (\hat{\beta}_n^-)^2 \cos(2(\hat{\Gamma}_n + \hat{\gamma}_n) d); \quad (38)$$

$$\hat{\Delta}_{n2} = (\hat{\beta}_n^+)^2 \sin(2(\hat{\Gamma}_n - \hat{\gamma}_n) d) + (\hat{\beta}_n^-)^2 \sin(2(\hat{\Gamma}_n + \hat{\gamma}_n) d). \quad (39)$$

Для ТМ поля:

$$R_n = \frac{4(\beta_n^-)^2 (\beta_n^+)^2 \sin^2(2\Gamma_n d)}{(\Delta_{n1})^2 + (\Delta_{n2})^2}; \quad T_n = \frac{16\varepsilon_0^2 \varepsilon_2^4 \gamma_n^2 \Gamma_n^2}{((\Delta_{n1})^2 + (\Delta_{n2})^2) \cdot \varepsilon_1^2}, \quad (40)$$

где

$$\Delta_{n1} = (\beta_n^+)^2 \cos(2(\Gamma_n - \gamma_n)d) - (\beta_n^-)^2 \cos(2(\Gamma_n + \gamma_n)d); \quad (41)$$

$$\Delta_{n2} = (\beta_n^+)^2 \sin(2(\Gamma_n - \gamma_n)d) + (\beta_n^-)^2 \sin(2(\Gamma_n + \gamma_n)d). \quad (42)$$

Зависимости коэффициентов отражения по мощности \hat{R}_n и R_n от d приведены на рис. 2–5. Графики построены согласно формулам (37)–(42) с помощью программы Mathcad при различных значениях параметров, характеризующих взаимодействие ТЕ и ТМ волн с анизотропной магнитоэлектрической пластиной в волноводе. Как видно из рисунков, коэффициенты отражения

по мощности имеют колебательный характер в зависимости от d . При увеличении ε_1 в случае ТЕ волны и μ_1 в случае ТМ волны максимумы коэффициентов отражения перемещаются в сторону меньших d . Огибающие максимумов в зависимости от d являются убывающими функциями. Характер зависимости коэффициентов прохождения по мощности одинаков для ТЕ и ТМ волн. При увеличении d они стремятся к нулю.

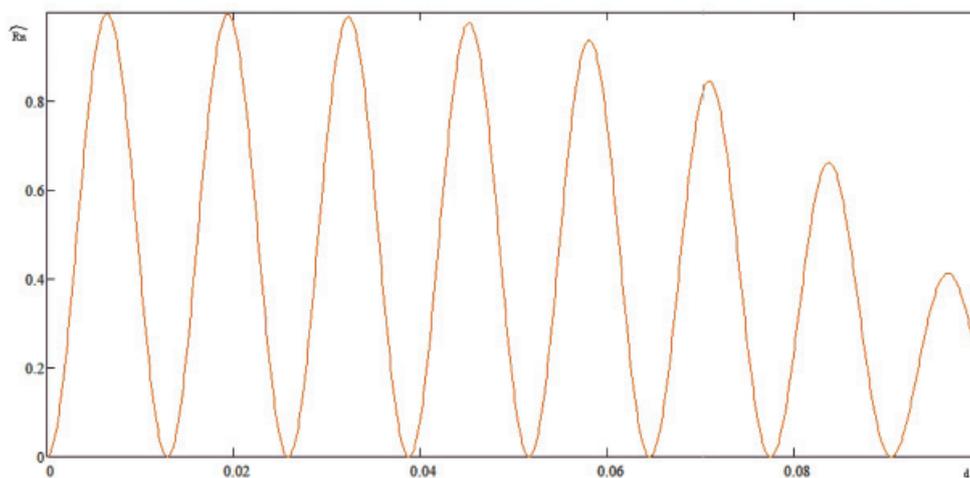


Рис. 2. Зависимость \hat{R}_n от d при $\varepsilon_1 = 2,5$; $\mu_1 = 350$; $\mu_2 = 14$; $\hat{\lambda}_n = 20$; $\omega_o = 1,2 \cdot 10^6$

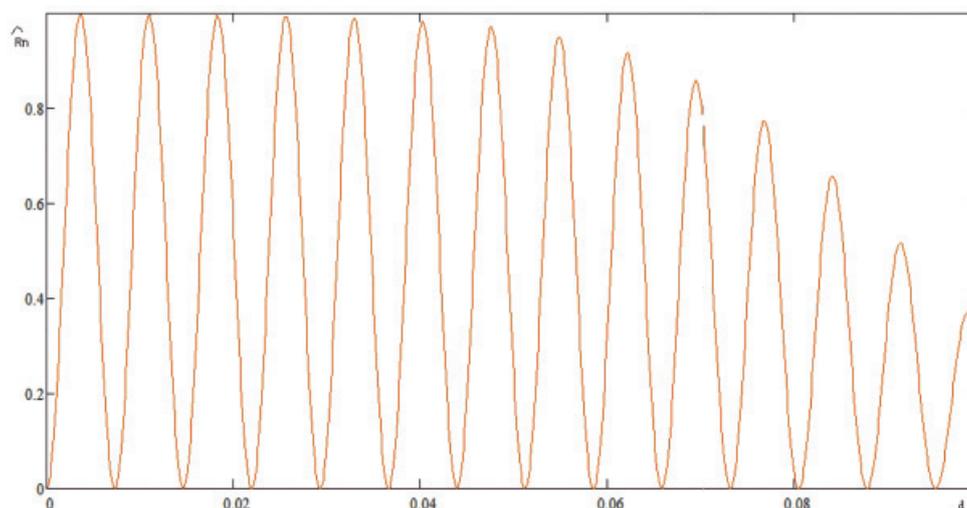


Рис. 3. Зависимость \hat{R}_n от d при $\varepsilon_1 = 5$; $\mu_1 = 350$; $\mu_2 = 40$; $\hat{\lambda}_n = 20$; $\omega_o = 1,2 \cdot 10^6$

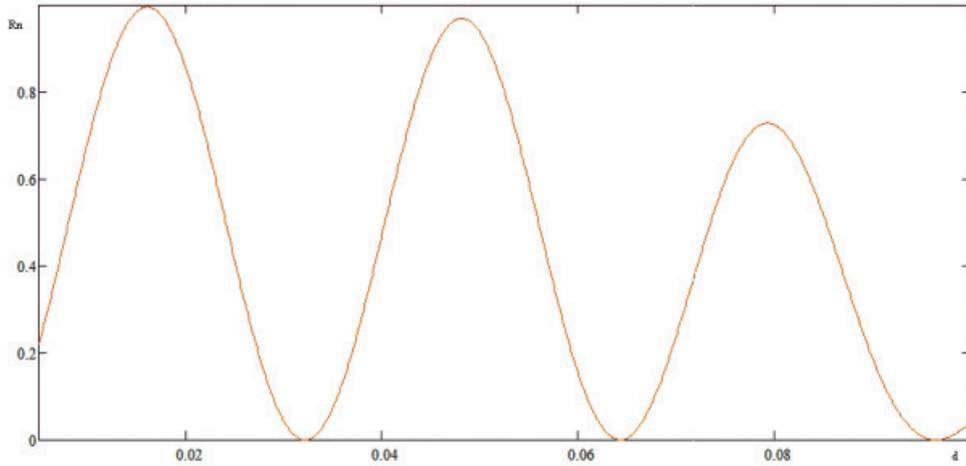


Рис. 4. Зависимость R_n от d при $\varepsilon_1 = 2,5$; $\varepsilon_2 = 3$; $\mu_1 = 60$; $\hat{\lambda}_n = 20$; $\omega_o = 1,2 \cdot 10^6$

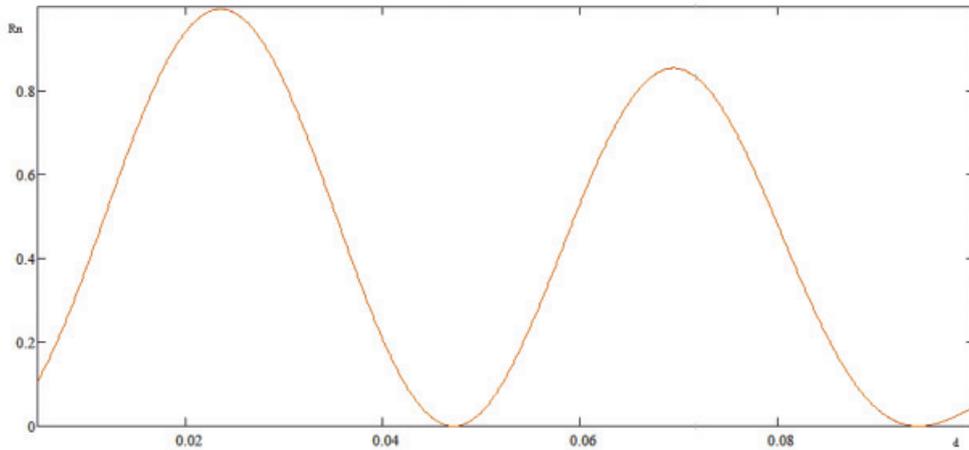


Рис. 5. Зависимость R_n от d при $\varepsilon_1 = 2,5$; $\varepsilon_2 = 2$; $\mu_1 = 30$; $\hat{\lambda}_n = 20$; $\omega_o = 1,2 \cdot 10^6$

Теперь рассмотрим частный случай, когда длина волны в пластине много больше толщины пластины (случай «тонкой» пластины), то есть

$$2\hat{\gamma}_n d \ll 1; \quad 2\gamma_n d \ll 1. \quad (43)$$

Считая, что одновременно с (43) выполняются и условия

$$2\hat{\Gamma}_n d \ll 1; \quad 2\Gamma_n d \ll 1;$$

$$2(\hat{\Gamma}_n \pm \hat{\gamma}_n)d \ll 1; \quad 2(\Gamma_n \pm \gamma_n)d \ll 1, \quad (44)$$

и разлагая выражения (37)–(40) в ряд Тейлора по степеням d , ограничиваясь членами, содержащими d^2 , получим

$$\hat{R}_n = \frac{(\hat{\gamma}_n^2 - \mu_0^2 \mu_1^{-2} \hat{\Gamma}_n^2)^2}{\mu_0^2 \mu_1^{-2} \hat{\gamma}_n^2} \cdot d^2; \quad R_n = \frac{(\gamma_n^2 - \varepsilon_0^2 \varepsilon_1^{-2} \Gamma_n^2)^2}{\varepsilon_0^2 \varepsilon_1^{-2} \gamma_n^2} \cdot d^2; \quad (45)$$

$$\hat{T}_n = 1 - \left[4(1 - \mu_0^{-1} \mu_1)(\hat{\gamma}_n^2 - \mu_0 \mu_1^{-1} \hat{\Gamma}_n^2) + \frac{((1 - 2\mu_0 \mu_1^{-1})\hat{\gamma}_n^2 + \mu_0^2 \mu_1^{-2} \hat{\Gamma}_n^2)^2}{\mu_0^2 \mu_1^{-2} \hat{\gamma}_n^2} \right] \cdot d^2; \quad (46)$$

$$T_n = 1 - \left[4(1 - \varepsilon_0^{-1} \varepsilon_1)(\gamma_n^2 - \varepsilon_0 \varepsilon_1^{-1} \Gamma_n^2) + \frac{((1 - 2\varepsilon_0 \varepsilon_1^{-1})\gamma_n^2 + \varepsilon_0^2 \varepsilon_1^{-2} \Gamma_n^2)^2}{\varepsilon_0^2 \varepsilon_1^{-2} \gamma_n^2} \right] \cdot d^2. \quad (47)$$

При $d = 0$ из (45)–(47) получим: $\widehat{R}_n = 0$; $R_n = 0$; $\widehat{T}_n = 1$, $T_n = 1$.

Заключение

В заключение отметим, что полученные в настоящей работе результаты дают возможность решить задачу излучения заряженной частицы, движущейся равномерно вдоль или перпендикулярно оси волновода, где помещена анизотропная магнетодиэлектрическая пластины $2d$. Отметим, что с математической точки зрения задача сводится к решению неоднородных дифференциальных уравнений.

Подобная постановка задачи представляет интерес и в плане развития теории, и в плане возможности практического применения излучения в различных областях электроники СВЧ.

Список литературы

1. Геворкян Э.А. К электродинамике периодически нестационарных и неоднородных сред в волноводах произвольного поперечного сечения // Успехи современной радиоэлектроники. – 2006. – № 1. – С. 3–29.
2. Геворкян Э.А. Взаимодействие электромагнитных волн с периодически модулированным анизотропным магнито-диэлектрическим заполнением волновода // Электромагнитные волны и электронные системы. – 2009. – № 10. – С. 65–72.
3. Геворкян Э.А. Распространение электромагнитных волн в волноводе с анизотропным модулированным заполнением // Журнал технической физики. – 2006. – Т. 76, № 5. – С. 134–137.
4. Геворкян Э.А. К теории распространения электромагнитных волн в волноводе с магнитоактивным анизотропным модулированным заполнением // Радиотехника и электроника. – Т. 59, № 5. – С. 565–569.
5. Делицын А.Л., Трошина И.К. Комплексные волны в волноводе с анизотропным заполнением // Радиотехника и электроника. – 2005. – Т. 50, № 7. – С. 815–820.
6. Левич В.Г. Курс теоретической физики. – 2012. – Т. 1. – 911 с., YOYO Media, www.my-shop.ru/_files/product/pdf/127/1263257.pdf.
7. Тихонов А.Н., Самарский А.А. Уравнения математической физики. – М.: МГУ, 2004. – 798 с.
8. Ярив А., Юх П. Оптические волны в кристаллах: пер. с англ. – М.: Мир, 1987. – 616 с.
9. Gevorkyan E.A. On the electrodynamic of space-time periodic mediums in a waveguide of arbitrary cross section. Wave propagation, chapter 13. Croatia: INTECH Open Access Publisher, 2011. – P. 267–284, available at: www.intechopen.com/books/wave-propagation, DOI: 10.5772/584.

Publisher, 2011. – P. 267–284, available at: www.intechopen.com/books/wave-propagation, DOI: 10.5772/584.

References

1. Gevorkyan E.A. On the Electrodynamic of space-Time Periodic Mediums in the Waveguides of Arbitrary Cross Section. Uspekhi Sovremennoy Radioelektroniki [Progress of Modern Radioelectronics], 2006, no 1, pp. 3–29.
2. Gevorkyan E.A. Interaction of electromagnetic waves with periodically modulated anisotropic magneto dielectric filling in a waveguide. Elektromagnitnye Volny i Elektronnyye Sistemy [Electromagnetic Waves and Electronic Systems], 2009, no 10, pp. 65–72.
3. Gevorkyan E.A. Propagation of electromagnetic waves in a waveguide with an anisotropic modulated anisotropic insert. Zhurnal Tekhnicheskoy Fiziki, 2006, vol. 76, no 5, pp. 134–137 [Technical Physics, 2006, vol. 51, no. 5, pp. 666–669].
4. Gevorkyan E.A. The theory of propagation of electromagnetic waves in a waveguide with a magnetoactive anisotropic modulated filling. Radiotekhnika i Elektronika, 2008, Vol. 53, no 5, pp. 565–569 [Journal of Communications Technology and Electronics, 2008, Vol. 53, no. 5, pp. 535–539].
5. Delicyn A.L., Troshina I.K. Complex waves in a waveguide with anisotropic insert. Radiotekhnika i Elektronika [Journal of Communications Technology and Electronics], 2005, Vol. 50, no 7, pp. 815–820.
6. Levich V.G. Kurs teoreticheskoy fiziki, 2012, Vol. 1, 911 p., YOYO Media, www.my-shop.ru/_files/product/pdf/127/1263257.pdf.
7. Tikhonov A.N., Samarskiy A.A. Uravneniya matematicheskoy fiziki [Equations of mathematical physics], Moscow, MGU, 2004, 798 p.
8. Yariv A., Yeh P. Opticheskie volny v kristallakh [Optical waves in crystals]. Translation from English, Moscow, Mir, 1987, 616 p.
9. Gevorkyan E.A. On the electrodynamic of space-time periodic mediums in a waveguide of arbitrary cross section. Wave propagation, chapter 13. Croatia: INTECH Open Access Publisher, 2011, pp. 267–284, available at: www.intechopen.com/books/wave-propagation, DOI: 10.5772/584.

Рецензенты:

Кюркчан А.Г., д.ф.-м.н., профессор, заведующий кафедрой теории вероятностей и прикладной математики Московского технического университета связи и информатики (МТУСИ), г. Москва;

Мазуров М.Е., д.ф.-м.н., доцент, профессор кафедры высшей математики Московского государственного университета экономики, статистики и информатики (МЭСИ), г. Москва.

Работа поступила в редакцию 04.06.2014.

УДК 550.423 + 504.064.2

ОЦЕНКА ЗАГРЯЗНЕНИЯ ТЯЖЕЛЫМИ МЕТАЛЛАМИ ТИПИЧНЫХ ПОЧВ АРХАНГЕЛЬСКА

Попова Л.Ф.

ФГАОУ ВПО «Северный (Арктический) федеральный университет
имени М.В. Ломоносова, Архангельск, e-mail: natsciences@narfu.ru

Проведен сравнительный анализ валового содержания тяжелых металлов I–III классов опасности в типичных почвах основных функциональных зон г. Архангельска, выявлены основные поллютанты и составлены ряды накопления металлов, установлены возможные причины их закрепления в почвах. Дана оценка степени загрязнения основных типов почв различных функциональных зон Архангельска этими поллютантами. Установлено, что основным поллютантом почв техногенно-антропогенных зон города является Pb, а природно-антропогенных зон города – As. Содержание Cu, Zn, Pb, Hg и As повышено по сравнению с фоновыми значениями в селитебной зоне; Pb – в промышленной зоне; As, Hg, Pb и Cu – в зоне городских лесов; Mn и As – в зоне городских лугов. Для культуроземов и урбаноземов основными поллютантами являются Cu, Zn, Pb и Hg; для реплантоземов – Pb, Cu и As; для дерновых почв – Mn и As; для торфяных почв – As, Cu, Pb и Hg. Степень загрязнения почв Архангельска ТМ обусловлена как сроком техногенной эксплуатации территории, так и гранулометрическим составом их. Используя суммарный показатель техногенного загрязнения, проведено экологическое зонирование территории города по категории загрязнения почв тяжелыми металлами и установлено, что селитебная зона в целом и особенно культуроземы могут быть отнесены к категории опасного загрязнения почв ТМ, почвы других зон города испытывают умеренно опасную степень загрязнения.

Ключевые слова: тяжелые металлы, валовое содержание, суммарный показатель загрязнения, функциональные зоны, городские почвы

ASSESSMENT OF HEAVY METAL POLLUTION TYPICAL SOILS ARKHANGELSK

Popova L.F.

Northern (Arctic) Federal University
named after M. Lomonosov, Arkhangelsk, e-mail: natsciences@narfu.ru

A comparative analysis of the total content of heavy metals I–III hazard classes in typical soils of the main functional areas of Arkhangelsk, the main pollutants identified and compiled series of metal accumulation, set the possible causes of their attachment to the soil. Evaluating the degree of contamination of the major soil types of the various functional areas of Arkhangelsk these pollutants. Established that the main pollutant technogenically anthropogenic soil zones of the city is Pb, and natural and man-made areas of the city – As. Contents of Cu, Zn, Pb, Hg and As improved as compared with the baseline values in residential areas; Pb – in an industrial area; As, Hg, Pb and Cu – urban forest zone; Mn and As – in the area of urban meadows. For kulturozemov and urbanozem main pollutants are Cu, Zn, Pb and Hg; for replantozemov – Pb, Cu, and As; for sod soils – Mn and As; for peat soils – As, Cu, Pb and Hg. The degree of soil contamination due to both TM Arkhangelsk term technological exploitation territory and grading them. Using the total figure of technogenic pollution, conducted ecological zoning of the city by category of soil contamination with heavy metals and found that residential zone as a whole and especially kulturozemy can be categorized as hazardous soil contamination TM soil other areas of the city experiencing moderately dangerous degree of contamination.

Keywords: heavy metals, gross content, a summary indicator of pollution, functional areas, urban soils

Химическое загрязнение окружающей среды – один из наиболее сильных факторов разрушения биосферы. Среди всех химических поллютантов тяжелые металлы (ТМ) имеют особое экологическое, биологическое и здравоохранительное значение.

Почва – это весьма специфический компонент биосферы. Она не только аккумулирует техногенные поллютанты, но и выступает как природный буфер, контролирующей перенос химических элементов в атмосферу, гидросферу и живое вещество. ТМ, поступающие из различных источников, в конечном итоге попадают на поверхность почвы, и их дальнейшая судьба будет зависеть от ее физико-химических свойств. Валовое содержание ТМ характеризует общий запас этих элементов и является важным показателем для получения первичной

оценки состояния почв при локальном или региональном мониторинге.

Цель исследования – оценить уровень загрязнения почвенного покрова основных функциональных зон Архангельска тяжелыми металлами по их валовому содержанию.

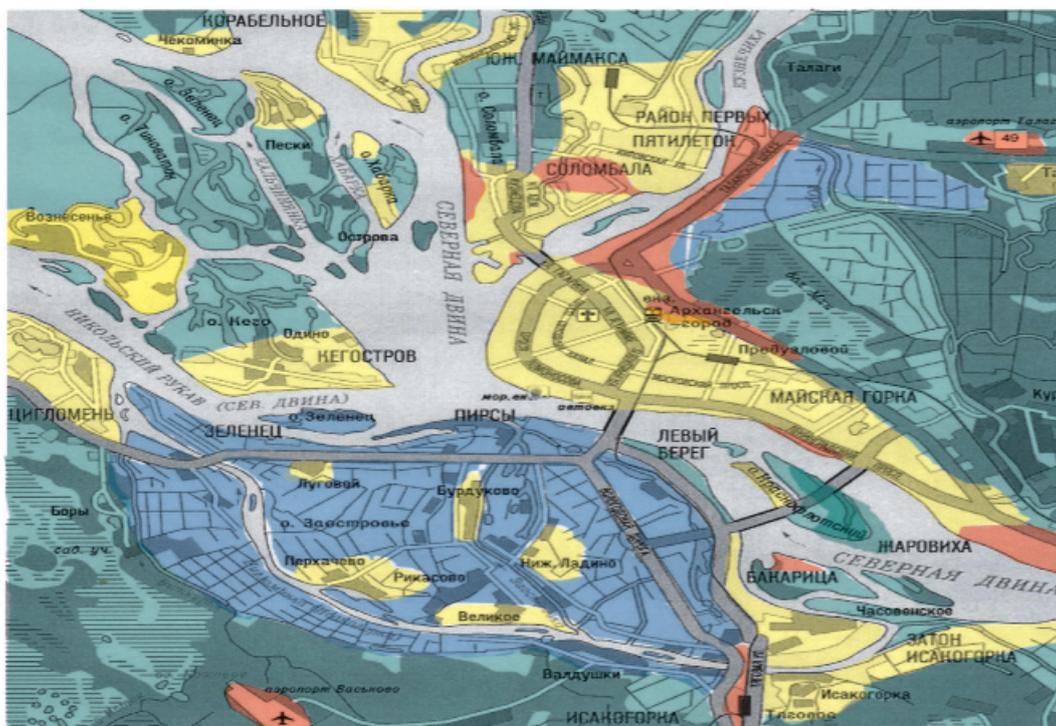
Материалы и методы исследования

Объектом исследования был выбран почвенный покров основных функциональных зон г. Архангельска (рис. 1). Техногенно-антропогенные зоны представлены типичными городскими (культуроземы, урбаноземы, реплантоземы), а природно-антропогенные зоны – торфяными и дерновыми почвами. Отбор, хранение и транспортировка проб почв, отобранных для химического анализа, осуществлялись в соответствии с ГОСТ 17.4.4.02-84 [2].

На базе лаборатории биогеохимических исследований института естественных наук и биомедицины САФУ в образцах почв методами РФА согласно ПНД

Ф 16.1.42-04 [5] и ААС согласно М-МВИ 80-2008 [3] было определено валовое содержание Pb, As, Cd, Hg, Zn, Cu, Ni, Co, V и Mn. Анализы выполнены с использованием оборудования Центра коллективного

пользования научным оборудованием «Арктика» Северного (Арктического) федерального университета имени М.В. Ломоносова при финансовой поддержке Министерства образования и науки РФ.



- Техногенно-антропогенные зоны:
 (красный круг) – промышленная; (желтый круг) – селитебная.
 Природно-антропогенные зоны:
 (светло-зеленый круг) – городские леса; (светло-голубой круг) – городские луга

Рис. 1. Расположение основных функциональных зон г. Архангельска

Уровень загрязнения различных типов почв основных функциональных зон г. Архангельска оценивался с использованием санитарно-гигиенических критериев, биогеохимических коэффициентов и общепринятых шкал экологического нормирования [1, 4].

Результаты исследования и их обсуждение

Проведенные исследования показали, что валовое содержание ртути (Hg) в почвах большинства ПП Архангельска не выходит за рамки ПДК (2,1 мг/кг). Однако ее содержание в культуроземах и урбаноземах селитебной зоны, в торфяных почвах городских лесов гораздо выше, чем в почвах промышленной зоны и зоны городских лугов. В отдельных случаях (ПП селитебной зоны) валовое содержание ртути доходит до 4,1–4,9 мг/кг, что составляет 1,9–2,3 ПДК.

Валовое содержание мышьяка (As) в городских почвах сильно варьирует (0,1–10,0 мг/кг) и на 45% ПП составляет 1,1–4,8 ПДК. На территории природно-антропогенных зон города сильнее всего мышьяком

загрязнены торфяные почвы городских лесов, где валовое содержание мышьяка варьирует от 2,9 до 4,8 ПДК, но при этом не выходит из интервала ОДК (2–10 мг/кг) [1].

Аккумуляции мышьяка в этих почвах способствуют кислая реакция среды почвенного раствора ($pH < 6,0$), высокое содержание гумуса (13–20%) и повышенные концентрации марганца (210–890 мг/кг). На территории техногенно-антропогенных зон города высокие концентрации мышьяка (1,1–2,1 ПДК) зафиксированы в почвах селитебной зоны. Здесь максимально высокое содержание мышьяка установлено в урбо-торфяных почвах, содержащих большое количество гумуса, в культуроземах и урбаноземах, расположенных на глинистом берегу Северной Двины в самом центре старой исторической застройки города.

Концентрация кадмия (Cd) на всех исследованных типах почв менее 1,0 мг/кг, что свидетельствует о малом участии элемента в промышленных выбросах города. В от-

дельных случаях валовое содержание Cd в почвах селитебной зоны составило 1,2 и 1,6 мг/кг, что выше его ориентировочно допустимой концентрации (0,5 мг/кг) в 2,4–3,2 раз.

Валовое содержание свинца (Pb) в городских почвах всех функциональных зон Архангельска превышает его фоновое содержание (фон). Низким уровнем валового содержания Pb характеризуются почвы городских лесов (0,2–9,2 фон) и лугов (0,7–3,0 фон), в то время как в почвах селитебной (0,4–367,0 фон) и промышленной (1,0–40,0 фон) зон его содержание колеблется от среднего до очень высокого. В почвах 71% ПП г. Архангельска валовое содержание свинца составляет 1,1–32,0 ПДК. Максимально загрязнены свинцом культуроземы, реплантоземы и урбаноземы техногенно-антропогенных зон города. Превышение ПДК по свинцу в 1,1–3,5 раза отмечается на 50% ПП промышленной зоны и в 1,1–32,0 раза на 80% ПП селитебной зоны, расположенных в районах автотрасс и АЗС, что объясняется использованием до 2003 года свинецсодержащих присадок в бензине.

На 2% ПП техногенно-антропогенных зон города (реплантоземы селитебной зоны) установлен очень высокий уровень загрязнения почв свинцом (более 600 мг/кг), на 10% ПП (урбаноземы селитебной зоны) – средний и высокий (150–600 мг/кг) и на 13% ПП – низкий (100–150 мг/кг), что связано с автотранспортной нагрузкой, максимальной в селитебной зоне.

Данные по валовому содержанию меди (Cu) в почвах промышленной (0,5–6,4 фон) и селитебной (0,7–23,0 фон) зон, зоны городских лесов (0,5–15,5 фон) можно объединить в одну генеральную совокупность. Она характеризуется средним и повышенным уровнем содержания этого металла, в то время как в почвах городских лугов (0,6–1,7 фон) содержание меди низкое. В почвах 9% ПП г. Архангельска наблюдается превышение ПДК по валовому содержанию меди в 1,1–3,2 раза, в первую очередь это характерно для урбанозем селитебной зоны. Уровень загрязнения этих почв медью – низкий (100–150 мг/кг). Почвы городских лугов, наоборот, испытывают недостаток содержания Cu (5–15 мг/кг).

Похожая ситуация прослеживается относительно валового содержания марганца (Mn) и ванадия (V). Уровень содержания этих металлов в почвах промышленной и селитебной зон, зоны городских лесов оценивается как средний, тогда как в почвах городских лугов содержится избыточное их количество, а на 20% исследуемых ПП наблюдается превышение ПДК_{мн} в среднем в 3,3 раза.

Относительно цинка (Zn) в одну генеральную совокупность можно объединить почвы городских лесов (0,2–3,1 фон), лугов (0,4–2,7 фон) и промышленной зоны (0,4–4,7 фон), которые характеризуются средним уровнем обеспеченности почв, для почв селитебной зоны, наоборот, характерен высокий уровень накопления Zn (0,3–21,9 фон). В почвах 35% ПП г. Архангельска валовое содержание цинка составляет 1,1–8,9 ПДК. На 19% ПП селитебной зоны города установлен высокий (500–1000 мг/кг) и средний (200–500 мг/кг) уровень загрязнения почв цинком. Это культуроземы и урбаноземы, расположенные в центральной, самой старой части города вблизи крупных автомобильных дорог.

Содержание никеля (Ni) и кобальта (Co) в почвах всех исследуемых функциональных зон не превышает ПДК, однако на большинстве ПП наблюдается превышение фоновых значений в 2–4 раза.

Расчитанные нами коэффициенты концентрации (K_к) характеризуют содержание ТМ в почвах г. Архангельска как повышенное (K_{к>} 1,0) по сравнению с фоновыми территориями, не испытывающими антропогенного воздействия. При этом содержание Cu, Zn, Pb, Hg и As повышено (K_{к>} 3,0) в селитебной зоне; Pb – в промышленной зоне; As, Hg, Pb и Cu – в зоне городских лесов; Mn и As – в зоне городских лугов.

Для культуроземов и урбаноземов основными поллютантами являются Cu, Zn, Pb и Hg (K_{к>} 3,0); для реплантоземов – Pb, Cu и As; для дерновых почв – Mn и As; для торфяных почв – As, Cu, Pb и Hg.

Таким образом, в почвах техногенно-антропогенных зон города основным поллютантом является Pb, а ряды накопления металлов согласно K_к выглядят следующим образом:

селитебная зона – Pb_{31,6} >> Hg_{4,7} > Cu_{4,6} > As_{4,1} > Zn_{3,8} > Ni_{1,7} > Mn_{1,1} > V_{1,0};
 промышленная зона – Pb_{10,0} >> Cu_{2,4} > Zn_{2,0} > As_{1,8} > Ni_{1,5} > V_{1,2} > Hg_{1,0} > Mn_{0,9}.
 В зависимости от типа почв ряды поллютантов несколько видоизменяются:
 культуроземы – Pb_{60,1} >> Zn_{13,5} > As_{5,7} > Cu_{4,4} > Hg_{3,6} > Ni_{1,7} > V_{1,5} > Mn_{1,2};
 урбаноземы – Pb_{27,1} >> Hg_{6,1} > As_{4,0} > Cu_{3,8} > Zn_{3,4} > Ni_{1,5} > Mn_{1,1} = V_{1,1};
 реплантоземы – Pb_{30,8} >> As_{4,3} > Cu_{3,5} > Zn_{2,3} > Ni_{1,8} > Hg_{1,3} > V_{1,1} > Mn_{0,9}.

В почвах природно-антропогенных зон города в большей степени аккумулируется As и убывающие ряды выглядят следующим образом:

торфяные почвы городских лесов – $As_{15,8} \gg Hg_{3,8} > Pb_{3,7} > Cu_{3,0} > Zn_{1,6} = Ni_{1,6} > Mn_{1,2} > V_{1,0}$;

дерновые почвы городских лугов – $As_{4,1} > Mn_{3,5} > Ni_{2,9} > V_{2,4} > Pb_{1,9} > Zn_{1,5} > Cu_{1,3} > Hg_{1,0}$.

При этом уровень загрязнения торфяных почв зоны городских лесов ТМ I класса опасности выше, чем дерновых луговых почв.

На основе коэффициентов концентрации был рассчитан суммарный показатель загрязнения Z_c , который отражает общий вклад ТМ

в загрязнение почв как по основным функциональным зонам города, так и по основным типам почв г. Архангельска (рис. 2). Основной вклад в загрязнение почв селитебной зоны ТМ вносят культуроземы и урбанооземы, а промышленной зоны – урбанооземы.

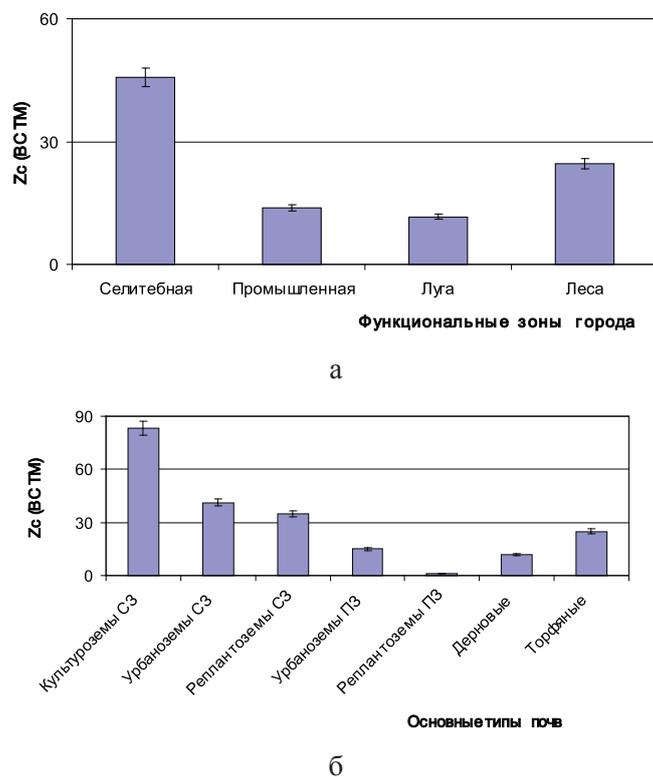


Рис. 2. Средние значения суммарного показателя загрязнения (Z_c) почв ТМ (по валовому содержанию) основных функциональных зон (а) и основных типов почв (б) г. Архангельска

По данному показателю селитебная зона в целом ($Z_c = 45,6$) и особенно культуроземы ($Z_c = 83,3$) могут быть отнесены к категории опасного загрязнения почв ТМ [4], почвы других зон города испытывают умеренно опасную степень загрязнения. Высокий уровень загрязнения почв селитебной зоны ТМ может быть обусловлен как возрастом застройки и эксплуатации территории (более 400 лет), так и специфической антропогенного воздействия, которое заключается в интенсивном использовании автотранспорта, особенно в последние годы. Такой уровень загрязнения приводит к увеличению заболеваемости населения,

увеличению числа хронических заболеваний и нарушению сердечно-сосудистой системы у людей, проживающих на данной территории.

Относительная незагрязненность почв промышленной зоны, несмотря на большую техногенную нагрузку, объясняется коротким сроком использования этих земель (около 30 лет) и особенностями гранулометрического состава почв. Их высокая опесчаненность и переслоенность приводит к вымыванию ионов металлов в грунтовые воды и не способствует кумуляции ТМ.

Таким образом, первичная оценка экологического состояния почвенного покрова

Архангельска показала наличие полиметаллического загрязнения. При этом основным поллютантом почв техногенно-антропогенных зон города является Pb, а природно-антропогенных зон города – As.

Однако оценка валового содержания ТМ даёт неполную характеристику экологического состояния почв и степени загрязнения их данными поллютантами, поэтому является менее информативным показателем, чем содержание подвижных форм ТМ, хотя и позволит не только строить прогнозные модели, но и использовать полученные данные в градостроительной практике и решении экологических проблем города.

Список литературы

1. ГН 2.1.7.020-94. Ориентировочно допустимые концентрации (ОДК) тяжелых металлов и мышьяка в почвах с различными физико-химическими свойствами (валовое содержание, мг/кг) (Дополнение № 1 к перечню ПДК и ОДК № 6229-91). Постановление Госкомсанэпиднадзор России от 27.12.1994, № 13. – М.: Информационно-издательский центр Госкомсанэпиднадзора России, 1995. – 3 с.
2. ГОСТ 17.4.4.02-84 Охрана природы. Почвы. Методы отбора и подготовки проб для химического, бактериологического, гельминтологического анализа. Введён в действие 01.01.1986. – М.: Изд-во стандартов, 1985. – 8 с.
3. М-МВИ 80-2008. Методика выполнения измерений массовой доли элементов в пробах почв, грунтов и донных отложениях методами атомно-эмиссионной и атомно-абсорбционной спектроскопии. – СПб., 2008. – 29 с.
4. МУ 2.1.7.730-99. Гигиеническая оценка качества почвы населенных мест. Введён в действие 05.04.1999. – URL: <http://www.dioxin.ru/doc/mu2.1.5.7.730-99.htm> (дата обращения: 06.07.2012).
5. ПНДФ 16.1.42-04 «Методика выполнения измерений массовой доли металлов и оксидов металлов в порошковых пробах почв методом рентгенофлуоресцентного анализа». Разработчик – ООО «НПО «Спектрон». – URL: <http://www.spectron.ru/products/27.html> (дата обращения: 03.07.2012).

References

1. GN 2.1.7.020-94. Orientirovochno dopustimye koncentracii (ODK) tzhazhelyh metallov i mysh'jaka v pochvah s razlichnymi fiziko-himicheskimi svojstvami (valovoe sodержание, mg/kg) (Dopolnenie no. 1 k perechnju PDK i ODK no. 6229-91). Postanovlenie Goskomsanjekidnadzor Rossii ot 27.12.1994, no. 13. M.: Informacionno-izdatel'skij centr Goskomsanjepidnadzora Rossii, 1995. 3 p.
2. GOST 17.4.4.02-84 Ohrana prirody. Pochvy. Metody otbora i podgotovki prob dlja himicheskogo, bakteriologicheskogo, gel'mintologicheskogo analiza. Vvedjon v dejstvie 01.01.1986. M.: Izd-vo standartov, 1985. 8 p.
3. M-MVI 80-2008. Metodika vypolnenija izmerenij massovoj doli jelementov v probah pochv, gruntov i donnyh otlozhenijah metodami atomno-jemissionnoj i atomno-absorbicijonnoj spektrometrii. S.Pb. 2008. 29 p.
4. MU 2.1.7.730-99. Gigenicheskaja ocenka kachestva pochvy naseleennyh mest. Vvedjon v dejstvie 05.04.1999. URL: <http://www.dioxin.ru/doc/mu2.1.5.7.730-99.htm> (data obrawenija: 06.07.2012).
5. PND F 16.1.42-04 «Metodika vypolnenija izmerenij massovoj doli metallov i oksidov metallov v poroshkovyh probah pochv metodom rentgenofluorescentnogo analiza». Razrabotchik ООО «NPO «Spektron». URL: <http://www.spectron.ru/products/27.html> (data obrawenija: 03.07.2012).

Рецензенты:

Телешев А.Т., д.х.н., профессор кафедры физической и аналитической химии химического факультета, ФГБОУ ВПО «Московский педагогический государственный университет» Министерства образования и науки Российской Федерации, г. Москва;

Наквасина Е.Н., д.с.-х.н., профессор кафедры лесоводства и почвоведения Лесотехнического института Северного (Арктического) федерального университета имени М.В. Ломоносова Минобрнауки РФ, г. Архангельск.

Работа поступила в редакцию 04.06.2014.

УДК 665.7.032.57 : 665.775

КРЕКИНГ БИТУМА АШАЛЬЧИНСКОГО МЕСТОРОЖДЕНИЯ В ПРИСУТСТВИИ МИКРОСФЕР ЗОЛ ТЭЦ

Свириденко Н.Н., Кривцов Е.Б., Головки А.К.

ФГБУН «Институт химии нефти» Сибирского отделения Российской академии наук»,
Томск, e-mail: dark_elf26@mail.ru

Проведен анализ продуктов крекинга битума месторождения Ашальчинское (плотность 978 кг/м³, вязкость 1999,8 мм²/с) с содержанием 4,6% мас. фракций до 200°C. Исследовано влияние микросфер энергетической золы на направленность крекинга компонентов битума. Крекинг битума в присутствии 10% микросфер при температуре крекинга 450°C приводит к увеличению выхода фракций нк – 360°C на 10% мас. по сравнению с исходным битумом. Предварительная обработка озono-кислородной смесью битума с последующим крекингом в присутствии микросфер увеличивает содержание фракций нк – 360°C в продуктах крекинга на 21% мас. Результаты структурно-группового анализа смол и асфальтенов свидетельствуют о значительной деструкции молекул высокомолекулярных компонентов битума при крекинге, инициированном озонem и микросферами.

Ключевые слова: природный битум, крекинг, микросферы, смолы, асфальтены

CRACKING BITUMEN FIELD OF ASHALCHINSKOYE IN THE PRESENCE MICROSPHERES OF ENERGY ASH

Sviridenko N.N., Krivtsov E.B., Golovko A.K.

*Institute of Petroleum Chemistry, Siberian Branch of the Russian Academy of Sciences,
Tomsk, e-mail: dark_elf26@mail.ru*

The analysis of the cracking products bitumen deposits Ashalchinskoye (density 978 kg/m³, viscosity 1999,8 mm²/s), with a content of 4,6% by weight. fractions to 200°C. Investigated the influence of energy ash microspheres focus on cracking bitumen components. Cracking bitumen in the presence of 10% of the microspheres at a temperature of 450°C cracking increases the yield fractions ibp – 360°C at 10% wt. compared with the initial bitumen. Pretreatment of the ozone- oxygen mixture, followed by cracking the bitumen in the presence of the microspheres increases the fractions ibp – 360°C in the cracking products is 21% by weight. Results of structural-group analysis of the asphaltenes and resins show significant decomposition of high molecular components in the cracking of bitumen initiated ozone and microspheres.

Keywords: natural bitumen, cracking, microspheres, resins, asphaltenes

Проблема переработки нетрадиционных источников углеводородного сырья (природных битумов) состоит в значительном содержании в их составе асфальтенов и смол (до 50% мас.), серы, ванадия и никеля. Природные битумы нуждаются в более глубокой предварительной обработке, прежде чем их можно было перерабатывать на нефтеперерабатывающем заводе по существующим процессам переработки [5].

В молекулах смол и асфальтенов – высокомолекулярных соединениях концентрируется большая часть гетероатомов, присутствующих в исходном сырье. Количество смол и асфальтенов определяет свойства как дисперсионной среды, так и дисперсной фазы, а также агрегативную устойчивость природных битумов в условиях термолиза [8–9]. Эти компоненты битума имеют высокую молекулярную массу, склонны к конденсации и образованию кокса при переработке, дезактивируют катализаторы. Создание способов глубокой деструкции смолисто-асфальтеновых соединений тяжелых нефтей и природных битумов позволит решить основную про-

блему переработки тяжелого углеводородного сырья и сократит дефицит углеводородного топлива в будущем.

В работах [3, 7] показано, что использование оксидов железа и железooксидных минералов в процессах переработки тяжелого углеводородного сырья увеличивает выход светлых нефтепродуктов.

Целью данной работы являлась разработка способа инициирования процесса крекинга природного битума микросферами зол ТЭЦ для улучшения фракционного состава.

Объект исследования – природный битум Ашальчинского месторождения, основные физико-химические характеристики представлены в таблице 1. Битум высокосернистый ($S_0 = 4,6\%$), характеризуется низким содержанием дистиллятных фракций (фракций, выкипающих до 360°C – 32,5%) и высоким содержанием смолисто-асфальтеновых веществ (более 30% мас.). Атомное отношение Н/С составляет 1,52, что является достаточно низким значением и свидетельствует о содержании в составе битума значительного количества циклических соединений.

Таблица 1
Физико-химические характеристики
исходного битума

Показатели	Значения
Элементный состав, % мас.	
C	82,1
H	10,4
S	4,6
O	1,9
N	1,0
Вещественный состав, % мас.	
Масла	67,6
Смолы	26,2
Асфальтены	6,2
Фракционный состав, % мас.	
н.к., °C	109,0
нк-200	4,6
200–360	27,9
360–500	41,6

Крекинг битума проводили в автоклаве объемом 12 см³. Масса битума, загружаемого в реактор, составляла 7 г. Микросферы вводили в количестве 10% мас. от массы битума. Эксперименты проводили при тем-

пературе 450 °C и продолжительности крекинга 60, 100 и 120 минут.

Использованы микросферы размером 0,2–0,4 мм, характеристика которых приведена в табл. 2. Микросферы выделены из золы уноса от сжигания угля комплексом процессов сепарации, гидродинамической и гранулометрической классификации [6]. Основу химического состава микросфер составляют оксиды железа [6]. Исходные микросферы в процессе крекинга компонентов битума не активны, поэтому микросферы предварительно прокаливали при температуре 800 °C в течение 120 минут.

Групповой состав исходного битума и жидких продуктов крекинга устанавливали по традиционной схеме: вначале определяли содержание асфальтенов «холодным» методом Гольде – осаждением 40-кратным избытком н-гептана. Затем деасфальтенизированный образец – мальтены наносили на активированный силикагель АСК, помещали смесь в экстрактор Сокслета и последовательно вымывали углеводородные компоненты (масла) н-гексаном и смолы – этанол-бензольной смесью в соотношении 1:1 (методика СТП СЖШИ 1217-2005, ИХН СО РАН).

Характеристика микросфер

Таблица 2

Химический состав, % мас.										S _{уд} , м ² /г
SiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	CaO	MgO	SO ₃	Na ₂ O	K ₂ O	TiO ₂	FeO	
3,45	1,64	73,39	7,49	0,86	0,22	0,22	0,06	0,16	12,53	0,33

Содержание дистиллятных фракций в исходном битуме и продуктах крекинга оценивали по данным термогравиметрического анализа. Термогравиметрический анализ проводили в воздушной среде на дериватографе фирмы MOM (Венгрия), позволяющем фиксировать потерю массы образца аналитической пробы с повышением температуры до 360 °C со скоростью нагрева 10 град/мин.

Смолы и асфальтены, выделенные из природного битума и продуктов крекинга, исследовали методом структурно-группового анализа (СГА) по методике, основанной на совместном использовании результатов определения элементного состава, молекулярных масс и данных ПМР-спектromетрии [1].

Элементный анализ смол и асфальтенов исходного битума и продуктов крекинга устанавливали на CHNS-анализаторе Vario EL Cube. Молекулярные массы измеряли криоскопией в нафталине на созданном в ИХН СО РАН приборе «Крион». Спек-

тры ПМР снимали на Фурье-спектрометре AVANCE-AV-300 (растворитель – дейтеро-хлороформ, внутренний стандарт – гексаметилдисилоксан) при 1%-й концентрации смол и асфальтенов.

Фракционный состав жидких продуктов крекинга битума Ашальчинского месторождения представлен в табл. 3. Установлено, что в продуктах крекинга битума (продолжительность 120 минут) содержание фракций, выкипающих до 360 °C, увеличилось на 5,4% мас., температура начала кипения снизилась на 6 °C. Лучший результат с добавкой микросфер (10% мас.) получен при продолжительности крекинга 100 минут. Температура начала кипения жидких продуктов крекинга снизилась на 26 °C, содержание бензиновых фракций увеличилось на 7,1%, а дизельных – на 3,9% мас. Увеличение продолжительности крекинга с добавкой микросфер до 120 минут приводит к большему выходу фракций нк-200, чем при 100 минут (на 2% мас.), однако содержание фракций 200–360 снижается на 4% мас.

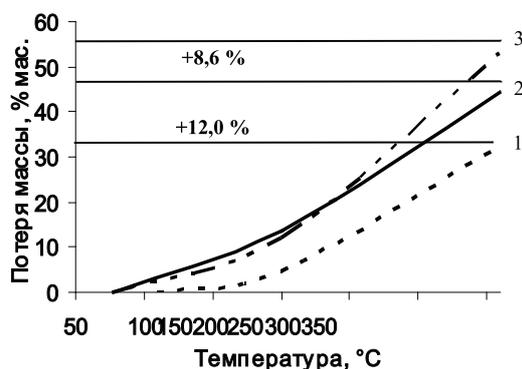
Таблица 3

Фракционный состав исходного битума и продуктов крекинга

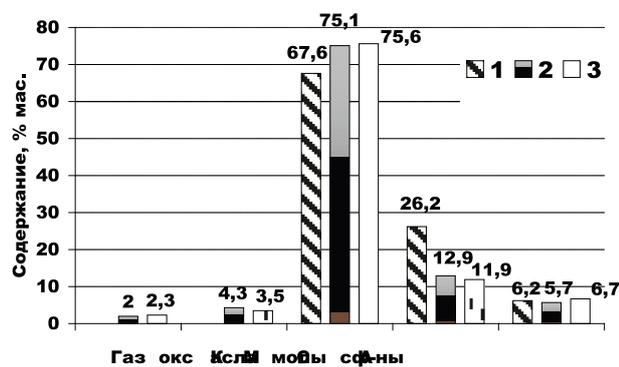
Образец	T _{н.к.} , °C	Содержание фракций, % мас		
		нк-200	200–360	> 360
Исходный битум	109	4,6	27,9	67,5
Продукты крекинга без МС: 60 минут	113	7,2	30,8	60,5
100 минут	106	7,7	30,1	59,4
120 минут	103	8,3	29,6	56,1
Продукты крекинга с МС: 60 минут	97	9,5	31,8	54,7
100 минут	83	11,7	31,8	51,7
120 минут	77	13,8	27,9	49,2

Ашальчинский битум характеризуется высоким содержанием смол – 26% мас., содержащих в своем составе значительное количество гетероатомов и ароматических соединений. Известно, что озон активно взаимодействует с ароматическими и серосодержащими соединениями, образуя озониды. Озониды, как и другие органические пероксиды, легко разрушаются при температурах выше 120 °С. Озониды способны играть роль инициаторов радикально-цепных реакций, в том числе процессов крекинга высококипящих компонентов битумов [2].

Поэтому нами проведены эксперименты по термическому крекингу битума, предварительно обработанного озоном. Расход озона составил 6 г/кг, который является оптимальным, что ранее было установлено в работе [4]. Предварительная обработка битума озоном с последующим крекингом в присутствии микросфер (450 °С, 100 минут) приводит к увеличению выхода легкокипящих фракций (рисунок, а) на 20,6% в основном за счет деструкции смол (рисунок, б) – 14,3% мас. Выход газа в этих условиях составляет всего 2,3%, в том числе 1,9% это углеводородные газы (из которых 1,1% мас. метан).



а



б

Содержание фракций в исходном битуме и жидких продуктах крекинга (а) и материальный баланс крекинга битума (б):

1 – исходный битум; 2 – жидкие продукты крекинга битума в присутствии микросфер; 3 – продукты крекинга предварительно обработанного озоном битума в присутствии микросфер

Результаты вещественного анализа исходного битума и жидких продуктов крекинга в различных условиях представлены в табл. 4. Использование микросфер в качестве иницирующей добавки термического крекинга приводит к увеличению выхода масел и снижению смолисто-асфальтеновых веществ (табл. 4). Содержание смол во всех продуктах крекинга существенно ниже, чем в исходном битуме. Предварительная обработка озоном с последующим крекингом в присутствии микросфер позволила увеличить на 14,3% мас. деструкцию смолистых

компонентов с образованием продуктов меньшей молекулярной массы (рисунок, а).

Структурно-групповой анализ смол и асфальтенов, выделенных из исходного битума и продуктов крекинга в различных условиях, представлен в табл. 5.

Молекула исходных смол битума месторождения Ашальчинское (молекулярная масса 640 г/моль) состоит преимущественно из алифатических фрагментов и нафтеновых колец – число ароматических атомов углерода (C_а) составляет всего треть от общего количества, фактор ароматич-

ности, соответственно, невысок. Молекула одноблочная, средний структурный блок содержит 8 колец, в т.ч. 3 ароматических и 5 нафтеновых. Низкое атомное отношение Н/С – 1,3 является следствием высо-

кой цикличности молекул и значительной замещенности колец. Также следует отметить значительное количество гетероатомов в составе средней молекулы: 2 атома кислорода, по одному атому серы и азота.

Таблица 4

Состав исходного битума и продуктов крекинга

Образец	Содержание, % мас.:				
	масла	смолы	асфальтены	газ	кокс
Исходный битум	67,6	26,2	6,2	0	0
Продукты крекинга без МС: 60 минут	70,4	20,7	7,4	0,4	1,1
100 минут	70,2	19,7	7,3	1,0	1,8
120 минут	68,9	18,0	7,1	2,6	3,4
Продукты крекинга с МС: 60 минут	74,1	14,3	7,6	1,6	2,4
100 минут	74,8	14,0	6,4	1,7	3,1
120 минут	75,1	12,9	5,7	2,0	4,3

Таблица 5

Структурно-групповые параметры молекул смол и асфальтенов Ашальчинского битума и продуктов крекинга при разных условиях термообработки

Параметры		Асфальтены				Смолы			
		1	2	3	4	1	2	3	4
Содержание в битуме, % мас.		6,2	7,3	6,4	6,7	26,2	19,7	14,0	11,9
Молекулярная масса, г/моль		1285	1390	1137	1421	640	678	746	830
Элементный состав:	C	75,0	77,6	82,3	82,0	78,9	78,9	80,8	80,4
	H	6,2	6,2	6,5	6,2	8,6	9,4	9,1	8,6
	N	1,6	1,6	1,5	1,4	1,5	1,5	1,0	1,2
	S	9,3	6,9	6,5	6,5	5,4	5,6	5,4	4,5
	O	7,8	7,8	3,2	3,9	5,6	4,6	3,7	5,3
Отношение Н/С		1,00	0,96	0,95	0,91	1,31	1,43	1,35	1,28
Число атомов в средней молекуле:	C	80,4	89,8	78,0	97,1	42,1	44,6	50,2	55,6
	H	78,9	85,4	72,9	88,0	54,9	63,4	67,0	70,8
	N	1,5	1,6	1,2	1,5	0,7	0,7	0,5	0,7
	S	3,7	3,0	2,3	2,9	1,1	1,2	1,3	1,2
	O	6,3	6,8	2,3	3,4	2,2	1,9	1,7	2,7
Кольцевой состав:	K _o	22,9	24,7	23,0	28,8	8,6	5,3	7,0	9,9
	K _a	9,4	11,3	9,5	12,3	3,3	4,0	4,9	5,2
	K _{нас}	13,5	13,4	13,5	16,5	5,3	1,3	2,1	4,7
Доля пятичленных колец, q		0,24	0,21	0,16	0,16	0,23	0,28	0,21	0,21
Число блоков в молекуле, та		2,0	3,2	2,8	3,4	1,0	1,7	1,9	2,0
Степень замещенности ароматических ядер, σ _a		0,57	0,51	0,51	0,50	0,63	0,54	0,49	0,57
Распределение атомов С, %:	f ^a	43,1	48,1	48,9	50,6	30,9	36,3	40,9	38,3
	f ^н	52,5	48,3	47,4	46,4	51,4	11,6	16,0	33,7
	f _п	4,4	3,6	3,7	3,0	17,7	52,1	43,1	28,0
Число углеродных атомов разного типа в средней молекуле:	C	34,6	43,2	38,1	49,1	13,0	16,2	20,5	21,3
	C ^a	42,2	43,4	37,0	45,1	21,6	5,2	8,1	18,8
	C ^н	3,6	3,2	2,9	2,9	7,5	23,2	21,6	15,6
	C ^п	12,5	14,1	12,9	15,8	6,3	6,4	7,2	8,7
	C _γ	3,6	3,2	2,9	2,9	3,1	4,3	3,7	3,9

Примечания :

1 – исходный битум; битум после крекинга; 2 – без микросфер; 3 – в присутствии микросфер; 4 – предварительно обработанный озоном с микросферами.

C_a – углерод в ароматических циклах; C_н – углерод в нафтеновых кольцах; C_п – углерод в алифатических фрагментах; C_α – число атомов углерода в α-положении к ароматическому кольцу; C_γ – число атомов углерода в положениях β и далее от ароматического кольца; количество колец: K_o – общее, K_a – ароматических, K_{нас} – насыщенных; доля атомов углерода: f_a – в ароматических фрагментах, f_н – в нафтеновых фрагментах, f_п – доля атомов углерода в парафиновых фрагментах.

Согласно данным структурно-группового анализа (табл. 5), средняя молекула асфальтенов исходного Ашальчинского битума имеет молекулярную массу 1285 г/моль и состоит из двух блоков. Средний структурный блок состоит из 23 колец, в т.ч. 9 ароматических и 13 нафтеновых. Атомное отношение Н/С составляет всего 1,0. Также следует отметить значительное количество гетероатомов в составе средней молекулы: 6 атомов кислорода, 4 – серы и 2 – азота.

В жидких продуктах крекинга предварительно обработанного озоном битума в присутствии микросфер структурно-групповые параметры молекул смол и асфальтенов существенно отличаются от исходного битума (табл. 5). Молекулярная масса смол и асфальтенов увеличивается с 640 и 1285 до 830 и 1421 г/моль соответственно, число структурных блоков в молекулах смол и асфальтенов возрастает в 2 раза. Степень замещенности ароматических ядер (σ_a) и доля пятичленных колец в молекулах смол и асфальтенов снижается, а фактор ароматичности f_a увеличивается на 7,5%. Общее количество колец в молекулах смол увеличивается с 8 до 10 за счет увеличения числа ароматических циклов. Общее число алкильных заместителей, соответствующее числу атомов углерода в α -положении к ароматическому кольцу (C_a), незначительно увеличивается.

Предварительное озонирование битума с последующим крекингом в присутствии микросфер приводит к увеличению в усредненной молекуле асфальтенов общего количества колец (с 23 до 29), число ароматических циклов увеличивается с 9,4 до 12,3, нафтеновых – возрастает с 13,5 до 16,5. Общее число алкильных заместителей (C_a) возрастает на 3,3, а длина алкильных заместителей (C_l) уменьшается в среднем на 1 атом углерода. Атомное отношение Н/С снижается и составляет всего 0,91, что также указывает на увеличение ароматичности молекул асфальтенов, при этом степень замещенности в ароматических ядрах σ_a снижается на 14% отн.

Таким образом, установлены условия инициированного крекинга битума Ашальчинского месторождения, при которых наблюдается максимально высокий выход фракций НК – 360°C: температура 450°C, продолжительность 100 минут. Предварительная обработка битума озоном (6 г/кг битума) с последующим крекингом в присутствии микросфер зол ТЭЦ (10% мас.) приводит к получению жидких продуктов с меньшим содержанием смол (11,9%) и асфальтенов (6,7%), увеличению выхода бензиновых – (11,9%) и дизельных (41,2%) фракций, снижению выхода вакуумного газойля – 15,2%, при низких выходах газа (2,3%) и кокса (3,5% мас.).

Список литературы

1. Камьянов В.Ф., Большаков Г.Ф. Определение структурных параметров при структурно-групповом анализе компонентов нефти // Нефтехимия. – 1984. – № 4. – С. 450–459.
2. Камьянов В.Ф., Лебедев А.К., Сивиритов П.П. Озонлиз нефтяного сырья. – Томск: МГП «Раско», 1997. – С. 256.
3. Копытов М.А., Головкин А.К. Термический крекинг мазута в присутствии магнитных фракций микросфер энергетических зол // Известия Томского политехнического университета. – 2009. – Т.315. – № 3. – С. 83–86.
4. Кривцов Е.Б., Свириденко Н.Н., Головкин А.К. Иницированный крекинг природного битума для увеличения выхода дистиллятных фракций // Известия Томского политехнического университета. – 2013. – Т.323. – № 3. – С. 37–41.
5. Мановян А.К. Технология переработки природных энергоносителей. – М.: Химия, КолосС, 2004. – С. 456.
6. Фоменко Е.В., Низов В.А., Аншиц А.Г. и др. Выделение магнитных микросфер постоянного состава из энергетических зол и изучение их физико-химических свойств. // Химия в интересах устойчивого развития. – 1999. – № 7. – С. 105–118.
7. Шарыпов В.И., Береговцова Н.Г., Барышников С.В., Кузнецов Б.Н. Пиролиз нефтяного остатка и некоторых органических соединений в среде водяного пара в присутствии гематита // Химия в интересах устойчивого развития. – 1997. – № 3. – С. 287–291.
8. Chiaberge S., Guglielmetti G., Montanari L., Salvalaggio M., Santolini L., Spera S., Cesti P. Investigation of Asphaltene Chemical Structural Modification Induced by Thermal Treatments // Energy and Fuels. – 2009. – Vol. 23. – № 9. – P. 4486–4495.
9. Hauser A., Bahzad D., Stanislaus A., Behbahani M. Thermogravimetric Analysis Studies on the Thermal Stability of Asphaltenes: Pyrolysis Behavior of Heavy Oil Asphaltenes // Energy and Fuels. – 2008. – Vol. 22. – № 1. – P. 449–454.

References

1. Kam'janov V.F., Bol'shakov G.F. Opredelenie strukturnykh parametrov pri strukturno-gruppovom analize komponentov nefti // Neftehimija. 1984. no. 4. pp. 450–459.
2. Kam'janov V.F., Lebedev A.K., Sivirilov P.P. Ozonoliz nefljanogo syr'ja. Tomsk MGP «Rasko», 1997. pp. 256.
3. Kopytov M.A., Golovko A.K. Termicheskiy krekning mazuta v prisutstvii magnitnykh frakcij mikrosfer jenergeticheskikh zol. // Izvestija Tomskogo politehnicheskogo universiteta. 2009. T.315. no. 3. pp. 83–86.
4. Krivtsov E.B., Sviridenko N.N., Golovko A.K. Iniciirovannyj krekning prirodno bituma dlja uvelichenija vyhoda distilljlatnykh frakcij // Izvestija Tomskogo politehnicheskogo universiteta. 2013. T.323. no. 3. pp. 37–41.
5. Manovjan A.K. Tehnologija pererabotki prirodnykh jenergonositel'ej. M.: Himija, KolosS, 2004. pp. 456.
6. Fomenko E.V., Nizov V.A., Anshic A.G. i dr. Vydelenie magnitnykh mikrosfer postojannogo sostava iz jenergeticheskikh zol i izuchenie ih fiziko-himicheskikh svojstv. // Himija v interesah ustojchivogo razvitiya. 1999. no. 7. pp. 105–118.
7. Sharypov V.I., Beregovcova N.G., Baryshnikov S.V., Kuznecov B.N. Piroлиз nefljanogo ostatka i nekotorykh organicheskikh soedinenij v srede vodjanogo para v prisutstvii gematita. // Himija v interesah ustojchivogo razvitiya. 1997. no. 3. pp. 287–291.
8. Chiaberge S., Guglielmetti G., Montanari L., Salvalaggio M., Santolini L., Spera S., Cesti P. Investigation of Asphaltene Chemical Structural Modification Induced by Thermal Treatments // Energy and Fuels. 2009. Vol. 23. no. 9. pp. 4486–4495.
9. Hauser A., Bahzad D., Stanislaus A., Behbahani M. Thermogravimetric Analysis Studies on the Thermal Stability of Asphaltenes: Pyrolysis Behavior of Heavy Oil Asphaltenes // Energy and Fuels. 2008. Vol. 22. no. 1. pp. 449–454.

Рецензенты:

Восмериков А.В., д.х.н., профессор, заместитель директора по научной работе, зав. лабораторией, ФГБУН «Институт химии нефти» Сибирского отделения Российской академии наук, г. Томск;

Антипенко В.Р., д.х.н., профессор, ведущий научный сотрудник, ФГБУН «Институт химии нефти» Сибирского отделения Российской академии наук, г. Томск.

Работа поступила в редакцию 04.06.2014.

УДК 630*114.351 (571.61)

МИГРАЦИЯ И АККУМУЛЯЦИЯ ЗОЛЬНЫХ ЭЛЕМЕНТОВ В ЛЕСНЫХ ЛАНДШАФТАХ ПОД ВЛИЯНИЕМ ПЕРИОДИЧЕСКИХ ПОЖАРОВ НА АМУРО-ЗЕЙСКОЙ РАВНИНЕ

Брянин С.В.

*ФГБУН «Институт геологии и природопользования» ДВО РАН,
Благовещенск, e-mail: bruanin@gmail.com*

Зола – один из основных продуктов горения, влияющий на свойства почв и функционирование экосистемы после пожара. В работе изучался состав зольных элементов бурозёмных почв, лесного опада и подстилки в хвойно-широколиственных лесах, подверженных ежегодным низовым пожарам. Объекты исследования располагались на водоразделах, склонах и в аккумулятивной части типичного ландшафта Амуро-Зейской равнины. Установлено, что регулярное прогорание приводит к значительному смещению реакции среды в щелочную сторону (pH_{H_2O} 6,8–7,1) а также повышению содержания катионов Ca, Mg, K, Na в поверхностных горизонтах пирогенных почв. Выявлена внутрпочвенная миграция зольных элементов вниз по склону. Почвы аккумулятивной части ландшафта содержат запасы зольных элементов, в 1,2–2,3 раза превышающие запасы этих элементов в почвах склонов и водоразделов.

Ключевые слова: бурозёмы, лесные пожары, зольные элементы

ASH ELEMENTS MIGRATION AND ACCUMULATION IN FOREST LANDSCAPES UNDER REGULAR FIRE IMPACTS ON AMUR-ZEYA PLAIN (RUSSIAN FAR EAST)

Bryanin S.V.

Institute of Geology and Nature management FEB RAS, Blagoveshchensk, e-mail: bruanin@gmail.com

Ash is one of the main of forest fire products. In this study we analyzed ash elements composition in brown soil, litter and surface organic matter in a conifer-broadleaved forest. We studied soil on watersheds, slopes and bottom of the fold in a typical landscape of Amur-Zeya plain. Regular forest fires result in significant increasing of soil pH (pH_{H_2O} 6,8–7,1) and increasing of Ca, Mg, K, Na cation contents in upper horizons of pyrogenic soil. Inside soil migration down to slope was revealed. In bottom of the fold soil contains 1,2–2,3 times higher stocks than soil on slopes and watersheds.

Keywords: brown soils, forest fires, ash elements

Лесные пожары на Дальнем Востоке на протяжении многих веков являются главным фактором нарушения естественной динамики лесных экосистем и почв. К сожалению, несмотря на усиление охраны лесов, интенсивность и частота возникновения пожаров возрастает. Популярное и повсеместное выжигание сухой травы, пожнивных остатков, опавшей листвы является причиной возникновения 90% лесных пожаров.

Процесс горения сопровождается выбросами углекислого и угарного газов, энергии, приводит к уничтожению органического вещества [7], потере естественного почвенного плодородия и продуктивности лесных экосистем. Продуктами горения, как правило, являются зола, угли, и сажа, формирующиеся на поверхности почв. Элементы, входящие в состав золы, очень подвижны и хорошо растворимы, поэтому атмосферные осадки способствуют их растворению и передвижению вниз по профилю почв. Многими авторами установлены значительные показатели миграции Ca, Mg, K, Na из озолённых подстилок, а также существенное подщелачивание (с 5,8 до 8,5 pH_{H_2O}) почвенного раствора и изменение многих физико-химических свойств почвы [1, 5, 12]. В аналогичных исследованиях

в Европе Merche V. Vodí с соавторами [11] установлено существенное участие послепожарной золы в глобальном круговороте элементов. Авторы указывают на значительные показатели миграции зольных элементов из постпирогенных экосистем, развитых на почвах с лёгким гранулометрическим составом. Элементы мигрируют не только вниз по профилю, но и вниз по склону. При этом они временно накапливаются в аккумулятивной части ландшафта, а затем с дождевыми и грунтовыми водами мигрируют за пределы ландшафта.

Несмотря на это, зола, образованная на поверхности почв после пожаров, является важным источником питательных элементов для восстанавливающейся растительности. Однако в условиях регулярных пожаров восстановления растительности не происходит, а зольные элементы вымываются с дождевыми водами и выпадают из цикла биологического круговорота экосистем. Несмотря на важность понимания круговорота зольных элементов в пирогенных экосистемах, информация об их миграции и аккумуляции крайне ограничена.

Из-за специфичности климата Амурской области пожары ежегодно охватывают обширные площади, особенно

часто от низовых пожаров страдают лесные массивы в районах с высокой плотностью населения. Цель работы – установить концентрации основных зольных элементов в почвах и лесных подстилках, а также пути миграции этих элементов в неозеленяемых ландшафтах Амура-Зейской равнины под влиянием регулярных пожаров.

Материалы и методы исследования

Исследования проводились на Амура-Зейской равнине (Амурская область), в зоне хвойно-широколиственных лесов. Основной породой в древостое исследуемой территории является дуб монгольский (*Quercus mongolica*), на отдельных площадках встречается береза плосколистная (*Betula platyphylla*). Подлесок на 90% состоит из леспедецы двуцветной (*Lespedeza bicolor*) и рододендрона даурского (*Rhododendron dauricum*). Растительные сообщества территории подробно описаны в работе [3].

Территория густонаселена и подвергается ежегодным низовым пожарам. Для изучения миграции и аккумуляции зольных элементов был заложен полигон-трансекта по схеме: водораздел – днище пади – водораздел (относительный перепад высот – 70 м). На протяжении трансекты закладывали почвенные разрезы и отбирали образцы по генетическим горизонтам. Всего заложено 5 разрезов на склонах и 3 в аккумулятивной части ландшафта (днище пади), названия почвам даны по Классификации почв России 2004 г. [9]. Для определения объёмов поступления золы проводили учёт биомассы напочвенного органического материала и определяли его химический состав.

Актуальную кислотность определяли потенциометрически по ГОСТ – 26483-90. Гранулометрический состав почв определяли пипет-методом Н.А. Качинского. Плотность сложения почв определяли цилиндрами в пятикратной повторности из каждого горизонта. Вытеснение из почвы поглощённых катионов калия, натрия, кальция и магния проводили методом К.К. Гедройца (обработка почвы аммонийным ионом хлористого аммония) с последующим определением калия и натрия пламенно-фотометрическим методом, а кальция и магния – комплексометрическим по ГОСТ 26487-90. Для расчёта содержания зольных элементов определяли зольность и состав золы: кальций и магний комплексометрически, калий и натрий методом пламенной фотометрии. Содержание фосфора определяли в растворе золы колориметрически по молибденовой сини (Практикум по агрохимии..., 1987) [10].

Результаты исследования и их обсуждение

Исследуемые почвы по классификации [9] диагностируются как бурозёмы. Почвы сформированы на аналогичных почвообразующих породах и в одинаковой степени подвержены пирогенному воздействию. Прогорание происходит ежегодно, в отдельные годы дважды: в весенний и осенний периоды. Поверхность почвы после пожара покрывается золой светло-серого цвета, поверхность почвы приобретает красноватый оттенок, что свидетельствует о высоких

температурах горения и образовании золы, состоящей в основном из оксидов зольных элементов. Реакция среды почв близка к нейтральной (pH_{H_2O} 6,8–7,1), для исследуемых почв характерна слабоокислая и кислая реакция среды (pH_{H_2O} 5,0–6,0) [2]. Смещение реакции среды является результатом постоянного подщелачивания почвенного раствора при ежегодных низовых пожарах и наблюдается не только в поверхностных горизонтах, но и по всему профилю почв (табл. 1). По гранулометрическому составу почвы в верхней и средней части средне-суглинистые (39–27%), в нижней части содержание физической глины существенно снижается (3–11%), почвы подстилаются неогеновыми песками.

Постоянное пирогенное воздействие на почвы отражается и на составе поглощающего комплекса почв, особенно в части одновалентных катионов. В естественных условиях процессы разложения происходят постепенно, и зольные элементы «порциями» попадают в почву [4, 6]. Однако при пожаре все зольные элементы одновременно поступают на поверхность почвы, а при промывании золы дождевыми и тальными водами они легко мигрируют по почвенному профилю. Так, изучаемые нами почвы обогащены зольными элементами по всей глубине, что подтверждает наличие вышеуказанных процессов.

Количество золы, которое формируется на поверхности почв после прохождения пожара, зависит от первоначальных запасов опада и подстилки, интенсивности и продолжительности горения. Так, на исследуемых площадках на водоразделах и склонах поступление золы при пожаре составило 236,1–466,5 кг/га, а в днище пади – 598,1 кг/га (данные не представлены). Содержание органического вещества в золе невысокое, величина потери при прокаливании не превышала 10% (данные не представлены), что свидетельствует о высоких температурах горения ($\geq 450^\circ\text{C}$ по данным [11]). Большую часть золы составили щелочные и щелочноземельные металлы, причём доля участия элементов в золе зависела от типа растительной ассоциации. Так, в лесных массивах с преобладанием дуба монгольского доля поступления кальция, магния, калия и натрия составила 34%, в то время как в разнотравном ценозе – 16%, в лесах с участием хвойных пород доля участия перечисленных элементов выше и составляет 65% (рис. 1).

В.В. Фуряев установил, что из обожжённой подстилки сразу после пожара (до дождя) переходит в 20 раз больше Са, в 10 раз – Mg, в 5 раз К и Na по сравнению

с подстилкой, нетронутой огнём. В первый же год после пожара при промывании дождевыми водами из слоя золы на 1 га в почву поступает Ca – 149, Mg – 50, K – 92, Na – 33 кг [8]. Такое регулярное поступле-

ние зольных элементов формирует их высокие запасы, как на поверхности почв, так и по почвенному профилю (табл. 2), в изучаемых почвах отчётливо дифференцированы по элементам рельефа

Таблица 1

Средние показатели физико-химических свойств бурозёмов исследуемой территории

Генетический горизонт	Нижняя граница, см	рН Н ₂ O	ФГ, %	d, г/см ³	Поглощённые катионы, мг экв на 100 г почвы			
					Ca ²⁺	Mg ²⁺	K ⁺	Na ⁺
Бурозём среднесуглинистый на древнеаллювиальных отложениях (склон, n = 5)								
O	3	7,1	–	0,31	38,5	10,5	1,5	1,1
AУ	8	6,9	36	0,77	22,7	6,7	0,9	0,8
ABm	21	6,0	27	0,94	12,1	3,7	0,2	0,2
BM	46	6,1	35	0,96	10,7	1,5	0,1	0,1
BMC	87	5,9	12	1,02	3,2	0,7	0,1	0,1
C	123	6,2	11	1,22	1,3	0,4	0,1	0,1
Бурозём среднесуглинистый на древнеаллювиальных отложениях (подножье склона, n = 3)								
O	2	7,2	–	0,34	48,4	14,2	1,6	0,9
AУ	11	6,8	39	0,69	34,5	9,9	0,9	0,7
ABm	24	6,5	35	1,01	10,3	0,8	0,7	0,8
BM	47	6,4	39	1,03	10,3	1,1	0,6	0,7
BMC	91	6,7	11	1,11	10,7	1,3	0,7	0,6
C	131	6,5	3	1,04	12,1	3,3	0,6	0,5

Примечание. ФГ – физическая глина, d – плотность сложения почвы.

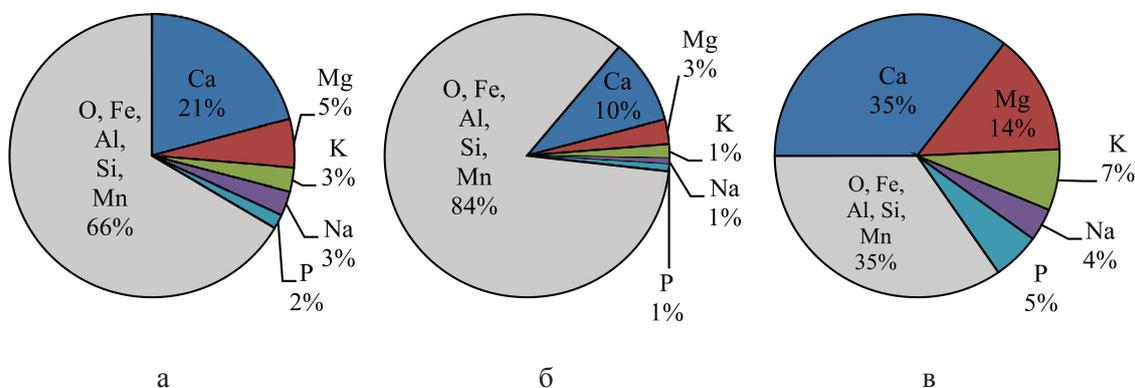


Рис. 1. Состав золы, поступающей на поверхность при пожарах: а – в сообществах с преобладанием дуба монгольского; б – в травяных сообществах; в – в сообществах с участием лиственницы Гмелина

По запасам зольных элементов в органическом материале на поверхности почв исследуемые площадки практически не различаются. Однако при рассмотрении запасов в профиле почв наблюдается чёткая дифференциация по элементам рельефа. Так, на склонах и водоразделах в метровой толще запасы Ca, Mg, K и Na составляют 12, 2,5, 1, 0,5 т/га соответственно элементам. При изучении аналогичного слоя почв в днище пади наблюдаются запасы, в 1,7–2,3 раза превы-

шающие таковые в почвах склонов и водоразделов. Существенное увеличение запасов зольных элементов, вероятно, связано с их внутрипочвенным стоком со склонов и водоразделов. Почвы водоразделов, склонов и днища распадка имеют аналогичный гранулометрический состав, поэтому длительной аккумуляции зольных элементов в почвах днище пади не происходит. По-видимому, происходит их дальнейшая миграция с грунтовыми водами за пределы ландшафта.

Таблица 2

Распределение запасов зольных элементов в почвах, кг/га

Слой, см	Ca ²⁺	Mg ²⁺	K ⁺	Na ⁺
Бурозём среднесуглинистый на древнеаллювиальных отложениях (склон, n = 5)				
НГМ*	61	18	9	8
0–20	3978	985	276	130
0–50	7353	1651	563	247
0–100	12244	2503	977	478
Бурозём среднесуглинистый на древнеаллювиальных отложениях (подножье склона, n = 3)				
НГМ	59	17	10	7
0–20	9239	1196	558	241
0–50	15411	2319	905	540
0–100	20872	2856	1191	974

Примечание. НГМ – напочвенный горючий материал (опад, подстилка).

Запасы щелочных и щелочноземельных металлов в почвах южного участка зависят от положения площадки в рельефе. В ряду элементов рельефа: водораздел – склон – днище пади – наблюдается увеличение общих запасов Ca, Mg, K, Na, что подтверждает предположение об их миграции по склонам и относительное накопление в ак-

кумулятивной части ландшафта. Распределение запасов элементов по профилю почв является ещё одним подтверждением данного предположения. На склонах и водоразделах наблюдается увеличение запасов Ca, Mg, K, Na в нижней части профиля, а в днище пади равномерное распределение по слоям почвы (рис. 2).

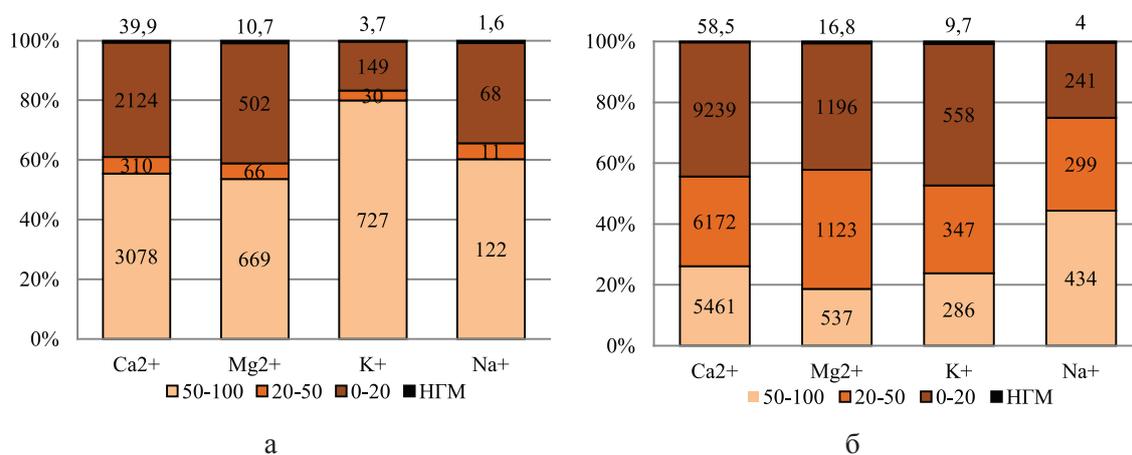


Рис. 2. Распределение запасов щелочных и щелочноземельных металлов в почвах Амуро-Зейской равнины, кг/га: а – водоразделы и склоны; б – днище пади

Процессы миграции ярко выражены в элювиальной группе ландшафтов, в почвах с сильным промывным режимом, где даже незначительное прогорание резко усиливает передвижение элементов и веществ в нижележащие слои. При поступлении избыточного количества калия и натрия кроме подщелачивания раствора происходит пептизация коллоидов и образование подвижных соединений многих веществ и в целом мелких частиц, затем их миграция вниз по профилю, а в почвах с промывным типом

водного режима – их вымывание за пределы ландшафта.

Выявленные нами процессы ярко выражены в южной части Амуро-Зейской равнины из-за существенного перепада высот, лёгкого гранулометрического состава почв, промывного типа водного режима, обусловленного особенностями климата.

Заключение

Периодическое поступление щелочных металлов с золой при пожарах приводит

к подщелачиванию почвенных растворов. В верхних горизонтах почв рН водной суспензии составляет 7,0–8,2, причём вниз по профилю смещения реакции среды в кислую сторону не наблюдается, что ещё раз подтверждает глубокую инфильтрацию катионов щелочных и щелочноземельных элементов. Запасы зольных элементов в аккумулятивной части ландшафта в 1,2–2,3 раза превышают запасы этих элементов в почвах склонов и водоразделов. Учитывая легкий гранулометрический состав нижней части профиля почв и почвообразующих пород, можно предположить, что зольные элементы мигрируют с верховыми и грунтовыми водами за пределы ландшафта. Таким образом, полученные данные подтверждают значительное влияние пожаров на процессы почвообразования и биологический круговорот в лесных ландшафтах Амуро-Зейской равнины.

Работа выполнена при финансовой поддержке РФФИ проект № 14-05-31297 мол_а.

Список литературы

1. Богатырёв Л.Г. Образование подстилок – один из важнейших процессов в лесных экосистемах // Почвоведение. – 1996. – № 4. – С. 501–511.
2. Брянин С.В., Костенков Н.М. Оценка экологического состояния пирогенно-трансформированных буроземов Дальнего Востока // Вестник Северо-Восточного научного центра ДВО РАН. – 2012. – № 2. – С. 90–95.
3. Брянин С.В., Прокопчук В.Ф., Козырь И.В. Формирование лесных подстилок в суббореальных лесах Верхнего Приамурья // Вестник СВНЦ ДВО РАН. – 2013. – № 2. – С. 100–107.
4. Ковда В.А. Биогеохимический круговорот и почвообразование // Биологический круговорот и процессы почвообразования. – Пушкино, 1984. – С. 6–14.
5. Краснощеков Ю.Н., Безкоровайная И.Н., Кузьмиченко В.В. Трансформация свойств лесной подстилки // Почвоведение. – 2007. – № 2. – С. 171–178.
6. Лукина Н.В., Полянская Л.М., Орлова М.А. Питательный режим почв северотаёжных лесов / отв. ред. Л.О. Карпачевский. – М.: Наука, 2008. – 342 с.
7. Пуртова Л.Н., Костенков Н.М., Брянин С.В. Влияние лесных пожаров на гумусово-энергетическое состояние буроземов Приамурья // Вестник Красноярского государственного аграрного университета. – 2012. – № 5. – С. 121–124.
8. Фуряев В.В. Основные принципы исследования послепожарного лесообразовательного процесса на ландшафтной основе // Леса российского Дальнего Востока 150 лет изучения. Материалы всероссийской конференции с международным участием (8-10 сентября 2009 года). – Владивосток: Дальнаука, 2009. – С. 228–229.
9. Шишов Л.Л., Тонконогов В.Д., Лебедева И.И., Герасимова М.И. Классификация и диагностика почв России. – Смоленск: Ойкумена, 2004. – 342 с.
10. Ягодин Б.А., Дерюгин И.П., Жуков Ю.П. Практикум по агрохимии; под ред. Б.А. Ягодина. – М.: Агропромиздат, 1987 – 512 с.
11. Bodí M.B., Martín D.A., Balfour V.N., Santín C., Doerr S.H., Pereira P., Mataix-Solera J. Wildland fire ash: Production, composition and eco-hydro-geomorphic effects. *Earth-Science Reviews*. – 2014. – № 130. – С. 103–127. doi:10.1016/j.earscirev.2013.12.007.
12. Fuentes M.R., Calderon R., Escudey M., Avendano K., Gutierrez M., Chang A.C. Impact of forest fire ash on surface charge characteristics of andisols // *Soil science*. – 2007. – № 10 (173). – P. 820–834.

References

1. Bodí M.B., Martín D.A., Balfour V.N., Santín C., Doerr S.H., Pereira P., Mataix-Solera J. *Earth-Science Reviews*. 2014. 130, 103–127. doi:10.1016/j.earscirev.2013.12.007.
2. Bogatyrev L.G. *Eurasian soil science*. 1996. no. 4. pp. 501–511.
3. Bryanin S.V., Kostenkov N.M. *Bulletin of North-East scientific center DVO RAN*. 2012. no. 2. pp. 90–95.
4. Bryanin S.V., Prokopchuk V.F., Kozyr I.V. *Bulletin of North-East scientific center DVO RAN*. 2013. 2. pp. 100–107.
5. Fuentes M., Calderon R., Escudey M., Avendano K., Gutierrez, M., Chang, A.C. *Soil science*. 2007. no. 10 (173). pp. 820–834.
6. Fyrjaev V.V. Main principles of post fire forest formation process on landscape basis (Russian Far East forests: studies of 150 years. Materialy vserossiiskoy konferencii s mejdunarodnym ychastiem (8–10 September 2009). Vladivostok: Dal'nayka, 2009. pp. 228–229.
7. Jagodin B.A., Derygin I.P., Jukov Yu.P. Methods of agrochemistry analyses. Moscow. Publisher: Agropromizdat, 1987 512 p.
8. Kovda V.A. Biogeochemical cycle and soil formation// Biological cycle and soil formation processes. Puschino, 1984. pp. 6–14.
9. Krasnochekov Y.N., Bezkorovainaya I.N., Kuzmichenko V.V. *Eurasian soil science*. 2007. no. 2. pp. 171–178.
10. Lukina N.V., Polyanskaya L.M., Orlova M.A. Nutritious conditions of soils in boreal forests. Moscow. Publisher: Nayka, 2008. 342 p.
11. Purtova L.N., Kostenkov N.M., Bryanin S.V. *Bulletin of Krasnoyarsk state agrarian university*. 2012. no. 5. pp. 121–124.
12. Shishov L.L., Tonkonogih V.D., Lebedeva I.I., Gerasimova M.I. Classification and diagnosis of soil of Russia. Smolensk: Publisher Ojkumena, 2004. 342 p.

Рецензенты:

Костенков Н.М., д.б.н., профессор, зав. сектором почвоведения и экологии почв, ФГУН «Биолого-почвенный институт» Дальневосточного отделения Российской академии наук, г. Владивосток;

Пуртова Л.Н., д.б.н., доцент, зав. сектором органического вещества почвы, ФГУН «Биолого-почвенный институт» Дальневосточного отделения Российской академии наук, г. Владивосток.

Работа поступила в редакцию 04.06.2014.

УДК 577.17.849

ФИЗИОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ МИНЕРАЛЬНОГО ОБМЕНА У СИММЕНТАЛЬСКИХ КОРОВ, РАЗВОДИМЫХ В ЭКОЛОГИЧЕСКИХ УСЛОВИЯХ НИЗКОГО УРОВНЯ SE, I И CO В СРЕДЕ И КОРМАХ НИЖНЕЙ ВОЛГИ

Воробьев В.И., Воробьев Д.В.

*ГБОУ ВПО «Астраханский государственный университет»,
Астрахань, e-mail: e.n.sherbakova@mail.ru*

В статье детально рассмотрены вопросы обмена микроэлементами, изучаемого с помощью балансовых опытов. Установлено, что симментальские коровы австрийской селекции, завезенные в Астраханскую область, испытывают оксидативный стресс за счет постоянно действующих биогеохимических факторов низкого уровня в среде и кормах животных региона Нижней Волги йода, селена и кобальта в организме, особенно в стойловый период, и вызывает синдром скрытого комбинированного гипомикроэлементоза, что бесспорно, служит одним из факторов изменения уровня процессов перекисного окисления, снижения параметров антиоксидантной системы и, как следствие, снижение функций продуктивности коров. Добавление недостающих микроэлементов корректирует обменные процессы коров. Исследование выполнено при финансовой поддержке РФФИ в рамках научного проекта № 14-08-01292 а.

Ключевые слова: микроэлементы, минеральный обмен, патологии, коровы, гипомикроэлементозы

PHYSIOLOGICAL ASPECTS OF A MINERAL EXCHANGE AT THE SIMMENTALSKY COWS DIVORCED IN ECOLOGICAL CONDITIONS OF THE LOW SE, I AND CO LEVEL IN THE ENVIRONMENT AND STERNS OF THE LOW VOLGA

Vorobev V.I., Vorobev D.V.

Astrakhan state university, Astrakhan, e-mail: e.n.sherbakova@mail.ru

In the article questions of an exchange of the microelements studied by means of balance experiences are in details considered. It is established that simmentalsky cows of the Austrian selection delivered to the Astrakhan region, have an oksidativny stress at the expense of constantly operating biogeochemical factors of low level in the environment and sterns of animals of the region of the Bottom Volga of iodine, selenium and cobalt in an organism, especially during the stall period, and causes a syndrome hidden combined gipomicroelementoz that and as a result decrease in functions of efficiency of cows undoubtedly serves one of factors of change of level of processes of perekisny oxidation, decrease in parameters of antioxidant system. Addition of missing microelements is made by correction in exchange processes of cows. The reported study was partially supported by RFBR, research project No. 14-08-01292 a.

Keywords: microelements, metabolism, pathologies, cows, gipomicroelementoz

Для выяснения потребности завезенных в регион Нижней Волги симментальских коров австрийской селекции в жизненно важных микроэлементах и определения дозировок их применения нами проведены балансовые опыты на животных – аналогах в зависимости от физиологического состояния и сезонов года [1, 2, 5, 6, 7, 8].

Первый (предварительный) балансовый опыт проведен с целью выяснения потребности животных в микроэлементах в конкретных биогеохимических условиях Астраханской области (табл. 1) для выяснения скрытых гипомикроэлементозов и выбора недостающих организму элементов и определения дозировок их применения.

Баланс кобальта у всех животных был отрицательный. Что явилось одним из факторов необходимости дополнительного внесения кобальта в корма рационов опытных групп в последующих опытах. При этом у коров наблюдались некоторые индивидуальные колебания. Выделение ко-

бальта шло, в обеих группах с калом и небольшое количество – с молоком. В моче и в питьевой воде кобальт был в следовых количествах.

Изучая обмен кобальта, мы параллельно исследовали у тех же коров обмен селена, на фоне хозяйственного рациона, с целью решения вопроса о необходимости дополнительного введения его в рацион.

В среднем из организма коров I группы выделялось – 17,06 мг селена на голову в сутки, а во II – 17,37 мг. Выделение селена, как и кобальта, из организма шло в основном с калом и молоком. Следует отметить, что с мочой коров в этом опыте выделялись практически следовые количества селена. Баланс селена в организме был отрицательным у всех животных и протекал практически на одном уровне.

Баланс йода в организме коров обеих групп был также отрицательным. Животные теряли 0,25–0,71 мг йода из организма в стойловый период. Учитывая низкий

уровень кобальта, селена и йода в основных компонентах (почва, вода, растения, корма животных) экосистем Нижней Волги, отрицательные балансы кобальта, селена и йода в организме стельных коров, физиологи-

ческую роль этих элементов и явные признаки скрытого гипомикроэлементоза, мы сочли необходимым обогатить кормов коров селеном, кобальтом и йодом, что и было сделано в последующем балансовом опыте.

Таблица 1

Баланс микроэлементов в I предварительном опыте (коровы 4–5 месяцев стельности и в 5–6 месяцев лактации), в мг, $n = 20$

Элементы	Получено животными с кормами	Выведено животными из организма				Утилизировано животными (баланс ±)	Утилизировано в % к поступившему
		кал	моча	молоко	всево		
Кобальт	17,41 ± 0,9	21,91	сл.	0,49	22,4	-4,99	-28,56 ± 1,4
	17,95 ± 0,8	24,20	–	0,30	24,50	-6,55	-36,49 ± 1,2
Селен	16,20 ± 1,2	17,05	сл.	0,01	17,06	-1,41	-8,70 ± 0,2
	16,58 ± 1,7	17,28	сл.	0,08	17,37	-0,79	-4,76 ± 0,09
Йод	4,51 ± 0,39	4,61	0,27	0,04	4,92	-0,41	-9,09 ± 0,08
	4,32 ± 0,06	4,42	0,12	0,03	4,57	-0,25	-4,79 ± 0,11
Медь	172,06 ± 9,5	140,38	сл.	1,66	142,04	+30,02	+17,45 ± 1,4
	172,14 ± 9,6	117,17	сл.	1,98	119,15	+52,99	+30,78 ± 1,2
Молибден	6,08 ± 0,3	3,27	–	0,27	3,54	+2,72	+41,83 ± 2,1
	5,61 ± 0,2	3,36	–	0,24	3,80	+1,81	+32,26 ± 2,3
Марганец	951,7 ± 14	642,42	2,53	0,09	645,04	+307,03	+32,30 ± 1,4
	941,04 ± 18	656,39	2,20	0,07	658,66	+282,44	+29,90 ± 1,8

Примечание. *) Числитель – I группа, знаменатель – II группа. Были отобраны 20 коров – аналогов по 10 голов в группе. Эти же коровы были и во втором балансовом опыте.

Коровы с рационом получали в среднем 172,06–172,14 мг меди на голову в сутки, или 13 мг/кг сухого вещества рациона. Из принятого количества меди выделялось в сутки из организма коров обеих групп в среднем 142,04–119,15 мг на голову. Незначительное выделение металла шло с молоком, а основное – с калом. Методом атомно-абсорбционного анализа в моче были обнаружены только следы меди. Количество металла в воде, которую пили животные, колебалось от 0,7 до 6,1 мкг/л, чем при расчете баланса можно было вполне пренебречь.

Установлено, что несмотря на низкий уровень меди в почвах и ряде видов растений Нижней Волги, поступление меди 172,06–172,14 мг на голову в сутки или 11,5 мг/кг сухого вещества было достаточным для покрытия всех потребностей организма лактирующих симментальских коров в этом элементе. Поэтому вводить медь дополнительно в рацион в последующих опытах не было необходимости. У всех животных баланс молибдена был положительным. Коровы получали 5,61–6,08 мг молибдена на голову в сутки, или 0,45 мг/кг сухого вещества рациона. Выделение молибдена из организма шло в основном с калом и молоком. В моче обнаружены только следы этого элемента. Из

организма коров обеих групп выводилось в среднем 3,54–3,80 мг молибдена, а утилизировалось 1,81–2,72 мг или 32,2%.

Следовательно, поступление этого элемента в организм коров порядка 5–6 мг на голову в сутки или 0,45 мг/кг сухого вещества кормов рациона полностью обеспечивало потребность животных в этом элементе осенью.

В период первого опыта коровы обеих групп получали практически одинаковые количества марганца (0,75 мг/кг сухого вещества корма).

Выделение марганца с калом составляло до 70% от поступившего, а содержание его в моче было в среднем 0,014 мг/л и в молоке – 0,021–0,038 мг/л. Из этого следует, что содержание марганца в кормах рациона 65 мг/кг сухого вещества рациона полностью обеспечивало потребность коров и не вызывало необходимость в дополнительной подкормке этим микроэлементом животных в геохимических условиях Астраханской области.

Во втором эксперименте животные опытной группы получали с рационом и микродобавками 23,49 мг кобальта, что составляет 1,6 мг/кг за счет подкормки коров хлористым кобальтом, а контрольной – 17,57 или 1,15 мг/кг сухого вещества корма (табл. 2).

Таблица 2

Баланс кобальта у коров 5–6 месяцев стельности

Номер животных	Поступило с кормом рациона	Выделено из организма			Усвоено организмом (баланс ±)	Усвоено в % к принятому
		Кал	Молоко	Всего		
Опытная группа (OP + Co + Se + I)						
1	23,02	20,86	0,16	21,01	+2,01	+15,44
2	23,44	21,07	0,62	21,69	+1,75	+7,47
3	24,01	22,03	0,43	22,46	+1,55	+10,62
Среднее	23,49 ± 1,1	21,95	0,36*	22,31	+1,18	+11,18 ± 0,9*
Контрольная группа (OP)						
4	17,07	20,87	0,17	21,04	-3,97	-23,26
5	17,26	21,45	0,34	21,79	-4,53	-26,25
6	18,19	22,01	0,18	21,19	-3,00	-16,49
Среднее	17,51 ± 1,2	21,44	0,23	21,67	-3,83	-21,80 ± 1,4

Примечание. $P < 0,05$ относительно контроля.

Следовательно, контрольные коровы, не получавшие дополнительно подкормки хлористым кобальтом и находящиеся, как и опытные, на привязи в коровниках, имели отрицательный баланс этого элемента, который, вероятно, частично мог нивелироваться за счёт поисковой реакции коров, если бы они находились на выпасе и пользовались пастбищными травами, отдельные виды которых способны накапливать высокие значения микроэлементов, в т.ч. и кобальта [3, 4]. Мы изучили обеспеченность животных кобальтом при двух дозах: одна – 0,7–1,2 мг/кг сухого корма, за счет рациона, а другая (опытная группа) – рацион + 25 мг $CoCl_2$, равная 1,3–1,7 мг/кг. По аналогичной схеме проведены эксперименты и по другим дефицитным для коров микроэлементам. Из результатов опыта видно (табл. 2), что у коров опытной группы в этом эксперименте баланс кобальта был положительным, а в контрольной – отрицательным. Следовательно, содержание кобальта в кормах, равное 1,2 мг/кг сухого вещества, для коров было недостаточным, что способствовало обеднению им организма и заметному уменьшению содержания элемента в молоке. Из запасов организма в контроле при стойловом содержании ежедневно терялось в среднем 3,83 мг кобальта на голову в сутки, а содержание его в молоке снизилось на 0,13 мг в литре – по сравнению с молоком коров опытной группы, что говорит об ухудшении качества молока. Увеличение кобальта в суточном рационе опытной группы на голову до 23,49 мг, или до 1,6 мг/кг сухого корма, за счет дополнительной подкормки кобальтом покрывало потребности организма, обеспечивало положительный баланс этого элемента, стимулируя более высокий уровень метаболизма и повышало функцию

молокообразования, а также повышало содержание металла в молоке, делая его более качественным.

Поступление селена с рационом в период опыта оставалось на уровне предварительного балансового эксперимента и составляло в контрольной группе в среднем 16,15 мг на голову в сутки, а в опытной – 21,53 мг за счет получения ДАФС-25 (табл. 3).

Процент усвоенного селена к принятому в организме коров в опытной группе колебался от 14,96 до 18,98, а в контрольной – баланс селена был отрицательным, т.е. животные теряли селен из организма в среднем 1,25 мг в сутки.

Содержание селена в молоке коров опытной группы, по сравнению с контрольной, было выше ($P < 0,05$). Выделение селена с мочой у животных опытной группы было очень незначительно, но все-таки выше контроля, что еще раз подчеркивает процесс лучшей утилизации селена коровами опытной группы и вовлечение его в метаболические процессы, предопределяя необходимость дополнительного внесения селена в корма рациона завезенных симментальских коров.

Баланс йода у коров контрольной группы так же, как и в первом опыте, был отрицательный (табл. 4). Учитывая низкий уровень йода в среде (почва, вода, растения, корма животных), важность этого элемента для коров и отрицательный баланс его в организме в первом (предварительном) опыте, данные литературы, мы во II эксперименте коровам опытной группы стали давать 0,6 мг йода («ЙОДДАР») на голову в сутки. За счет этого балансы этого элемента у опытных коров стали положительными. С калом опытные животные выделяли йода меньше контрольных,

а с мочой йода выделялось в три раза больше, чем в контроле. Это свидетельствует о вовлечении дополнительно получаемого йода в глубинные метаболические процессы организма. Нам представляется, что йод с селеном и кобальтом нормализовали

недостаток в микроэлементах в организме дойных коров, способствуя лучшему физиологическому состоянию животных, повышая метаболизм и увеличивая уровень функций продуктивности опытных коров относительно контроля.

Таблица 3

Баланс селена у коров 5–6 месяцев стельности и 6–7 месяцев лактации (мг)

Номер животных	Поступило с кормом рациона	Выделено из организма				Усвоено организмом (баланс ±)	Усвоено в % к принятому
		Кал	Моча	Молоко	Всего		
Опытная группа (OP + Co + Se + I)							
1	20,99	17,75	0,02	0,08	17,85	+3,14	+14,96
2	21,76	17,94	сл.	0,14	18,08	+3,68	+16,91
3	21,85	16,81	0,01	0,20	17,83	+4,02	+18,98
Среднее	21,53 ± 2,2	15,50	0,01	0,14*	17,71	+3,82	+16,95 ± 1,3*
Контрольная группа (OP)							
1	116,21	17,22	сл.	0,12	17,34	-1,13	-6,97
2	16,25	17,98	сл.	0,06	18,04	-1,79	-11,02
3	15,99	16,75	сл.	0,05	16,80	-0,81	-5,07
Среднее	16,15 ± 0,9	17,32	сл.	0,08	17,40	-1,25	-7,74 ± 0,8

Таблица 4

Баланс йода у коров 5–6 месяцев стельности и 6–7 лактации (мг)

Номер животных	Поступило с кормом рациона	Выделено из организма				Усвоено организмом (баланс ±)	Усвоено в % к принятому
		Кал	Моча	Молоко	Всего		
Опытная группа (OP + Co + Se + I)							
1	4,99	4,04	0,36	0,1	4,50	+0,49	+9,82
2	5,06	4,05	0,42	0,06	4,53	+0,53	+10,47
3	5,01	4,00	0,29	0,05	4,34	+0,67	+13,37
Среднее	5,02 ± 0,2	4,03	0,36*	0,07*	4,46	+0,56	+11,16 ± 0,8*
Контрольная группа (OP)							
1	4,41	4,40	0,11	0,04	4,55	-0,14	-3,18
2	4,44	4,43	0,12	0,02	4,57	-0,13	-2,92
3	4,39	4,40	0,10	0,03	4,53	-0,14	-3,18
Среднее	4,41 ± 0,1	4,41	0,11	0,03	4,55	-0,14	-3,09 ± 0,06

Пр и м е ч а н и е . *P < 0,05 относительно контроля.

Недостаток меди предопределяет снижение функций продуктивности и воспроизводства животных. При этом особенно важно знать потребность в этом элементе животных в зависимости от их возраста и физиологического состояния (отел, сухой период, раздой и т.д.).

Учитывая важную физиологическую роль меди для животных и низкое содержание ее в почвах и отдельных видах растений некоторых районов Астраханской области [3, 4], мы провели балансовые опыты с целью изучения потребности коров в меди в различные периоды лактации и стельности на фоне хозяйственного ра-

циона (табл. 5). Одновременно мы проверили, как влияла подкормка кобальтом, йодом и селеном на утилизацию и выделение меди из организма.

Поступление, выделение и усвоение меди контрольными коровами было на уровне предварительного опыта, что свидетельствует о некоторой зависимости обмена меди от уровня ее поступления. Содержание меди в молоке осталось на уровне первого опыта. Усвоение меди коровами опытной группы было больше, чем в контрольной, разница оказалась статистически достоверна (P < 0,05). Следовательно, подкормка коров опытной группы кобальтом и селеном

благоприятно влияла на метаболизм и баланс меди в организме коров в биогеохимических условиях района Нижней Волги. Вместе с тем низкий уровень меди в почве и ряде видов растений не предопределил отрицательные балансы меди у коров. Это еще раз подчеркивает необходимость при-

менения именно комплексного физиолого-биогеохимического принципа определения потребности животных каждого вида с учетом физиологического состояния в микроэлементах, который был взят нами за основу оценки и выбора необходимых микроэлементов и их дозировок применения.

Таблица 5

Баланс меди у коров 5–6 месяцев стельности и 6–7 лактации (мг)

Номер животных	Поступило с кормом рациона	Выделено из организма			Усвоено организмом (баланс ±)	Усвоено в % к принятому
		Кал	Молоко	Всего		
Опытная группа (OP + Co + Se + I)						
1	177,42	132,55	2,42	134,97	+42,45	+23,93
2	178,94	156,80	1,62	158,42	+20,52	+11,47
3	179,35	122,60	0,92	125,52	+55,83	+31,13
Среднее	178,57 ± 10,1	137,32	1,65	138,97	+39,60	+22,18 ± 0,9*
Контрольная группа (OP)						
1	152,16	146,55	0,86	147,41	+14,75	+9,10
2	176,34	146,53	1,96	148,49	+27,85	+15,79
3	172,69	156,63	2,84	159,47	+13,22	+7,66
Среднее	170,40 ± 9,8	149,90	1,89*	154,79	+18,61	+10,92 ± 0,8

Изучение содержания молибдена в почвах и кормах рациона коров и определение соотношения его с медью в биогеохимических условиях Астраханской области до наших исследований никем не проводилось, хотя этот элемент входит в состав фермента ксантиоксидазы и необходим для нормальной функции молокообразования.

Однако статистически достоверной разницы с предварительным опытом мы не

обнаружили ($P > 0,5$). Общее количество выделенного молибдена из организма коров опытной группы не уменьшилось (табл. 6), а процент отложения элемента уменьшился по сравнению с первым экспериментом ($P < 0,05$). Возможно, это связано с влиянием подкормки животных хлористым кобальтом, «ЙОДДАР» и ДАФС-25, что ведет к повышению общего уровня обменных процессов.

Таблица 6

Баланс молибдена у коров 5–6 месяцев стельности (мг)

Номер животных	Поступило с кормом рациона	Выделено из организма			Усвоено организмом	Усвоено в % к принятому
		Кал	Молоко	Всего		
Опытная группа (OP + Co + Se + I)						
1	4,99	3,89	0,05	3,95	+1,04	+20,84
2	4,85	3,32	0,07	3,39	+1,46	+30,10
3	5,62	3,69	0,42	4,11	+1,51	+26,87
Среднее	5,15 ± 0,3	3,63	0,18*	3,82	+1,34	26,02 ± 1,5
Контрольная группа (OP)						
4	5,0	3,64	0,08	3,72	1,28	25,60
5	4,48	3,65	0,12	3,77	+0,71	+15,85
6	4,39	3,01	0,06	3,07	+1,32	+30,07
Среднее	4,62 ± 0,2	3,43	0,09	3,52	+1,10	23,81 ± 1,5

Примечание. * $P < 0,05$ относительно контроля.

В одном литре молока коров опытной группы содержалось молибдена 0,18 мг, а в контрольной – 0,09 мг, т.е. в два раза меньше, чем в опытной ($P < 0,05$). Вероятно, это объясняется большим вовлечением молибдена в процессы метаболизма коров, в т.ч. биосинтеза молока под влиянием препаратов селена, кобальта и йода.

Марганец оказывает влияние на процессы гемопоэза, увеличивая количество эритроцитов и гемоглобина. Соединения марганца активируют процессы метаболизма антиоксидантных витаминов С и Д, и самым главным свойством этого элемента является регуляция уровня окислительно-восстановительных процессов в организме животных.

Поступление марганца с кормами в организме коров во втором опыте оставалось в пределах предварительного опыта, т.е. 65 мг/кг сухого вещества рациона (табл. 7).

У коров контрольной группы утилизация марганца в сутки оставалась на уровне первого предварительного опыта, а в опытной она уменьшилась на 24,59 мг. В этот период у коров опытной группы увеличилось выделение марганца с молоком в 2 раза, а в контрольной группе оставалось примерно на том же уровне. Это в определенной мере и объясняет разницу в усвоении марганца организмами коров первой и второй (контроль) групп. Вероятно, метаболизм опытных животных проходил на более высоком уровне, и марганец активнее вовлекался в окислительно-восстановительные процессы, чем в контроле, и молоко опытной группы коров лучше обеспечено таким жизненно важным элементом, каким является марганец. Это подтверждается и более высоким уровнем марганца в моче опытных коров относительно контроля.

Таблица 7

Баланс марганца у коров 5–6 месяцев стельности и 6–7 лактации (мг)

Номер животных	Поступило с кормом	Выделено из организма				Усвоено организмом (баланс ±)	Усвоено в % к принятому
		Кал	Моча	Молоко	Всего		
Опытная группа (OP + Co + Se + I)							
1	961,04	639,05	1,02	0,05	640,12	+320,92	+33,39
2	972,11	896,01	1,83	0,18	898,02	+74,09	+7,62
3	963,49	704,27	2,08	0,28	706,63	+25,86	+26,66
Среднее	965,55 ± 19	746,11	2,64*	0,17*	748,92	+217,29	+22,56 ± 1,4
Контрольная группа (OP)							
1	971,25	726,03	1,93	0,06	728,02	+243,23	+25,04
2	967,71	629,04	2,06	0,04	631,10	+336,61	+34,78
3	959,99	822,03	2,07	0,06	824,16	+135,83	+14,15
Среднее	966,32 ± 23	725,70	2,02	0,05	727,76	+238,56*	+24,66 ± 1,6

Примечание. * $P < 0,05$ относительно контроля.

Нам представляется, что общий обмен всех изучаемых микроэлементов у животных, получавших дополнительно к рациону хлористый кобальт и препараты йода и селена, протекал более интенсивно, различия по усвоению этого элемента организмом животных были статистически достоверны ($P < 0,05$), и опытные животные лучше адаптировались к новым (астраханским) условиям среды. Это позволило дополнительно улучшить от каждой завезенной симментальской коровы в условиях Астраханской области в среднем 142 кг высококачественного молока в год, увеличить в нем содержание жира на 0,12% и повысить

рентабельность производства молока в фермерских хозяйствах на 10%.

Исследование выполнено при финансовой поддержке РФФИ в рамках научного проекта № 14-08-01292 а.

Список литературы

1. Брицке М.Э. Атомно-абсорбционный спектрохимический анализ. – М.: Химия. – 1982. – 223 с.
2. Бузлама В.С. Экспресс-Биотест. Биологический мониторинг экологических систем: Методическое пособие / В.С. Бузлама, Ю.Т. Титов, Г.А. Востроилова, Ю.Е. Ващенко // – Воронеж. – 1997. – 12 с.
3. Воробьев Д.В. Функциональные особенности метаболизма микроэлементов у коров в биогеохимических условиях Нижней Волги / Д.В. Воробьев, Л.Н. Лапшина. –

Астрахань: Издательский Дом «Астраханский университет». – 2010. – 128 с.

4. Воробьев Д.В. Физиологическая характеристика метаболизма Fe, Cu, Mn, Zn, Co и Se и его коррекция у свиней в онтогенезе в биогеохимических условиях Нижней Волги. – СПб.: ЛАНЬ. – 2010. – 141 с.

5. Кондрахин И.П. Методы ветеринарной клинической лабораторной диагностики: Справочник / И.П. Кондрахин, А.В. Архипов, В.И. Левченко, Г.А. Таланов, А.А. Фролов, В.Э. Новиков. – М.: Колос. – 2004. – 520 с.

6. Королюк М.А. Методы определения активности каталазы // Лабораторное дело. – № 1. – М., 1988. – С. 40–59.

7. Матрешин А.В. Временные наставления по применению набора реагентов для количественного определения гормонов в биологических жидкостях методом иммуноферментного анализа / А.В. Матрешин, Н.Б. Матрешина, В.А. Матвеев. – М.: Урожай, 1998. – 32 с.

8. Назаренко И.И. Аналитическая химия селена и теллура / И.И. Назаренко, В.В. Ермаков. – М.: Наука, 1971. – 251 с.

References

1. Bricke M.Je. Atomno-absorbicijnyj spektrohimičeskij analiz // Moscow: Chemistry, 1982 223 p.

2. Buzlama V.S. Jekspress-Biotest. Biologičeskij monitoring jekologičeskijh sistem / V.S. Buzlama, Ju.T. Titov, G.A. Vostroilova, Ju.E. Vashhenko // Methodical grant, Voronezh, 1997, 12 p.

3. Vorob'ev D.V. Funkcional'nye osobennosti metabolizma mikrojelementov u korov v biogeohimičeskijh uslovijah Nizh-

nej Volgi / D.V. Vorob'ev, L.N. Lapshina // Astrakhan: Astrakhan University publishing House, 2010, 128 p.

4. Vorob'ev D.V. Fiziologičeskaja harakteristika metabolizma Fe, Cu, Mn, Zn, Co i Se i ego korrakcija u svinej v ontogeneze v biogeohimičeskijh uslovijah Nizhnej Volgi // St. Petersburg: FALLOW DEER, 2010, 141 p.

5. Kondrahin I.P. Metody veterinarnoj kliničeskoj laboratornoj diagnostiki: Spravočnik / I.P. Kondrahin, A.V. Arhipov, V.I. Levchenko, G.A. Talanov, A.A. Frolov, V.Je. Novikov // Moscow: Ear, 2004, 520 p.

6. Koroljuk M.A. Metody opredelenija aktivnosti katalazy // Laboratory business, no. 1, Moscow, 1988, pp. 40–59.

7. Matreshin A.V. Vremennye nastavlenija po primeneniju nabora reagentov dlja količestvennogo opredelenija gormonov v biologičeskijh židkostjah metodom immunno-fermentnogo analiza / A.V. Matreshin, N.B. Matreshina, V.A. Matveev // Moscow: Crop, 1998, 32 p.

8. Nazarenko I.I. Analitičeskaja himija selena i tellura / I.I. Nazarenko, V.V. Ermakov // Moscow: Science, 1971, 251 p.

Рецензенты:

Зайцев В.Ф., д.с.-х.н., профессор, заведующий кафедрой «Гидробиология и общая экология» Астраханского государственного технического университета, г. Астрахань;

Федорова Н.Н., д.м.н., профессор кафедры «Гидробиология и общая экология» Астраханского государственного технического университета, г. Астрахань.

Работа поступила в редакцию 04.06.2014.

УДК 618.19-006.55:615.277.3

ВЛИЯНИЕ ЭКЗОГЕННОЙ ДНК НА ЦИТОКИНПРОДУЦИРУЮЩУЮ АКТИВНОСТЬ КЛЕТОК ГЕМО- И ЛИМФОПОЭЗА ПРИ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОМ РАКЕ МОЛОЧНОЙ ЖЕЛЕЗЫ У КРЫС ЛИНИИ WISTAR

¹Лыков А.П., ¹Бондаренко Н.А., ¹Повещенко О.В., ¹Кабаков А.В., ¹Райтер Т.В., ¹Жазаков О.В., ²Стрункин Д.Н., ³Шурлыгина А.В., ¹Повещенко А.Ф., ¹Коненков В.И.

¹ФГБУ «НИИ КЭЛ» СО РАМН, Новосибирск, e-mail: lykovalex@freemail.ru;

²ФГБУ «НИИ КИ» СО РАМН, Новосибирск;

³ФГБУ «НИИ ФФМ» СО РАМН, Новосибирск

Неoadъювантная химиотерапия при раке молочной железы имеет побочное действие на клетки иммунной системы. Ведется поиск препаратов способных нивелировать побочный эффект терапии цитостатиками, включая препараты на основе нуклеиновых кислот. Проведено исследование эффекта экзогенной ДНК при экспериментальном раке молочной железы у крыс линии Wistar на цитокинпродуцирующую активность клеток гемо- и лимфопоэза. Не выявлено существенных различий по уровням спонтанной продукции TNF- α мононуклеарами лимфы и отмечено существенное снижение продукции при стимуляции клеток Конканавалином А в опытных группах. Установлено, что клетки костного мозга продуцируют меньшие уровни TNF- α на фоне неoadъювантной химиотерапии. Терапия фрагментированной ДНК приводила к подавлению уровней продукции TNF- α . Уровни продукции мононуклеарами IL-1 β были снижены в опытных группах животных. Уровни продукции TGF- β 1 зависели от типа клеток и метода проводимой терапии. Выявлены взаимосвязи уровней продукции цитокинов с пролиферативной активностью лимфоцитов грудного протока и клетками костного мозга. Показано, что продуцируемые клетками рака молочной железы стимулируют пролиферативную активность мультипотентных мезенхимальных стромальных клеток.

Ключевые слова: экзогенная ДНК, рак молочной железы, полихимиотерапия, цитокинпродуцирующая активность

INFLUENCE OF EXOGENOUS DNA AT THE CYTOKINE PRODUCTION ACTIVITIES CELLS OF HEMO- AND LIMPHOPOIETHIS IN EXPERIMENTAL BREAST CANCER IN RATS WISTAR

¹Lykov A.P., ¹Bondarenko N.A., ¹Poveschenko O.V., ¹Kabakov A.V., ¹Rayter T.V., ¹Kazakov O.V., ²Strunkin D.N., ³Shurlygina A.V., ¹Poveschenko A.F., ¹Konenkov V.I.

¹FSBI «Scientific institution of clinical and experimental lymphology» SB RAMS,

Novosibirsk, e-mail: lykovalex@freemail.ru;

²FSBI «Scientific institution of clinical immunology» SB RAMS, Novosibirsk;

³FSBI «State research institute of physiology and fundamental medicine» SB RAMS, Novosibirsk

Neoadjuvant chemotherapy in breast cancer have an adverse effect on cells of the immune system. A search for drugs is able to neutralize the adverse effect of therapy by cytostatic drugs, including preparations on the basis of nucleic acids. The study of the effect of exogenous DNA in experimental breast cancer in rats Wistar on cytokine producing activity of cells of hemo- and lymphopoiesis. No significant differences in levels of spontaneous production of TNF-alpha by mononuclear cells and observed significant drop in the production in stimulation of cells with Concanavalin A in experimental groups. It is established that cells from the bone marrow produce lower levels of TNF-alpha in the background of neoadjuvant chemotherapy. Therapy fragmented DNA resulted in suppression of the production of TNF-alpha. The levels of production by mononuclear cells IL-1 β were reduced in experimental groups of animals. The levels of production of TGF-1 depended on the type of cells and method of therapy. Identified the relationship of the levels of cytokine production with proliferative activity of lymphocytes thoracic duct and bone marrow cells. It is shown that produced by the breast cancer cells stimulate the proliferative activity multipotent mesenchymal stromal cells.

Keywords: exogenous DNA, breast cancer, polychemotherapy, cytokine producing activity

Рак молочной железы (РМЖ) является распространенной патологией среди женщин во всем мире, поэтому предпринимаются попытки поиска новых методов неoadъювантной терапии, направленных на элиминацию метастазов из региональных лимфатических узлов, в том числе и с использованием веществ, активирующих клетки иммунной системы [3–5]. Известно, что препараты нуклеиновых кислот, приме-

няемые в терапии пациентов с онкологической патологией, способствуют активации как факторов неспецифической защиты организма (нейтрофилы, макрофаги, натуральные киллерные клетки), так и факторов специфической защиты организма (Т- и В-лимфоциты, дендритные клетки).

Поэтому **целью исследования стало** изучение влияния полихимиотерапии на уровни продукции биологически активных

веществ на фоне лечения фрагментированной ДНК из плаценты человека у крыс линии Wistar с РМЖ, индуцированными введением метилнитрозомочевины.

Материалы и методы исследования

Эксперименты на лабораторных животных проведены в соответствии с «Правилами работ с использованием экспериментальных животных» (Приложение к приказу Министерства здравоохранения СССР от 12.08.1977 г. № 755) и с соблюдением принципов Хельсинкской декларации ВМА (2000). Эксперимент выполнен на 25 крысах-самках линии Wistar с массой 300–350 г. Животные содержались на стандартной лабораторной диете и имели свободный доступ к воде. РМЖ у 21 крысы линии Wistar индуцировали введением N-метил-N-нитрозомочевины (Sigma-Aldrich, США) 5 раз с интервалом в 7 дней подкожно в область одной и той же молочной железы (2-я молочная железа справа) [6]. Было сформировано 6 групп животных: 1-я группа – интактные особи ($n = 4$); 2-я группа – животным проведено только оперативное удаление пораженной молочной железы ($n = 3$); 3-я группа – животным проведено оперативное удаление пораженной молочной железы, подключена полихимиотерапия и введение фрагментированной ДНК ($n = 5$); 4-я группа – животным проведено оперативное удаление опухоли и проводилась полихимиотерапия ($n = 5$); 5-я группа – животным не удалялась опухоль молочной железы, но проводилась полихимиотерапия ($n = 4$). 6-ю группу составили животные, которым индуцировали РМЖ (опухоленосители), но не проводилось хирургическое вмешательство и полихимиотерапия ($n = 4$). Курс полихимиотерапии (ПХТ) включал в себя: 5-фторурацил (Ebewe, Австрия) из расчета 15 мг/кг внутривенно на 1 и 8 день курса терапии; метотрексат (Ebewe, Австрия) из расчета 2,5 мг/кг внутривенно на 1 и 8 день курса терапии; циклофосфан (ОАО «Биохимия», Саранск) из расчета 3 мг/кг внутривенно ежедневно однократно 14 дней. Курс терапии фрагментированной ДНК (5 мг/кг) проводили внутривенным введением однократно в течение 14 дней через 3 часа после введения циклофосфана. В экспериментах использовали субстанцию препарата Панаген с содержанием фрагментированной ДНК 1,7 мг/мл. Препарат Панаген (ЛСР № 004429/08 от 09.06.08) представляет собой фрагментированный нуклеопротеидный комплекс, выделенный из плаценты человека. Оперативное лечение проводили через 6 месяцев от момента индукции РМЖ. Животных из эксперимента выводили через 6 месяцев под наркозом (40 мг/кг нембутана внутривенно; Sigma-Aldrich, США), что обуславливалось необходимостью прижизненного сбора лимфы из грудного лимфатического протока. Ядродержащие клетки костного мозга (КМ) получали при помощи перфузии бедренных костей лабораторных животных [2]. Мультипотентные мезенхимальные стромальные клетки (ММСК) от линии крыс Wistar ($n = 5$) получали из клеток КМ. Ядродержащие клетки КМ ресуспендировали в среде DMEM (Биолот, СПб) и пропускали через фильтр (размер пор 80 мкм) для удаления клеточного дебриса, подсчитывали количество жизнеспособных клеток. Для получения КМ-ММСК ядродержащие клетки КМ инкубировали в пластиковых флаконах (TPP, Швейцария) в среде DMEM (Биолот, СПб), дополненной

100 мкг/мл гентамицина сульфата (Дальхимфарм, Хабаровск), 2 mM L-глутамин (ICN, США) и 15 % FCS при 37°C в атмосфере 5 % CO₂. Через 48 часов неприкрепленные к пластику клетки удаляли, а прилипающую фракцию клеток культивировали до получения конфлюэнтного слоя. Снятие КМ-ММСК при пассировании осуществляли с использованием 0,25 % раствора трипсина/0,02 % раствора ЭДТА (ICN, США). Суспензию спленоцитов получали измельчением селезенок от лабораторных животных [2]. Мононуклеарные клетки (МНК) из лимфы получали осаждением при 1500 об/мин в течение 5 минут с последующей 2-кратной отмывкой в забуференном физиологическом растворе. Через 72 часа надосадочная жидкость от клеток КМ, спленоцитов и МНК снималась, разливалась по аликвотам и хранилась при -70°C до момента использования в работе. В кондиционной среде определяли содержание IL-1 β , TNF- α , TGF- β 1 с использованием коммерческих наборов для иммуноферментного анализа (eBioscience, Австрия). Статистическую обработку данных проводили с использованием программы Statistica 6.0, меры центральной тенденции и рассеяния описаны медианой (Me), нижним (Lq) и верхним (Hq) квартилями; достоверность различия рассчитывалась по U-критерию Манна – Уитни, и принималась при значениях $p < 0,05$ [1].

Результаты исследования и их обсуждение

Известно, что опухолевые клетки способны синтезировать и продуцировать широкий спектр биологически активных веществ, направленных на поддержание пролиферации и миграции опухолевых клеток из очага роста в близлежащие ткани и органы. С другой стороны, продуцируемые биоактивные вещества привлекают в зону роста опухолевой ткани не только клетки лимфоидной системы, которые, утрачивая цитотоксический потенциал, приобретают функцию по поддержанию роста опухолевой ткани и проявляют иммуносупрессорную активность, но и стволовые/прогениторные клетки, необходимые для формирования сосудистой системы и стромы, необходимой для благоприятного роста опухоли [7]. Исходя из этого, нами был исследован спектр биоактивных веществ, обладающих провоспалительной активностью (IL-1 β , TNF- α), и веществ, способных проявлять иммуносупрессорное влияние на клетки иммунной системы организма (TGF- β 1).

Нами не выявлено статистически значимых различий по уровню спонтанной продукции TNF- α МНК в исследуемых группах животных (рис. 1).

В то же время показано статистически значимое увеличение продукции TNF- α при стимуляции МНК митогеном в контрольной группе РМЖ по сравнению с группой животных, подвергшихся оперативному вмешательству, и в группе, получавшей дополнительно к оперативному вмешательству ПХТ ($p < 0,05$). В то же время уровни

спонтанной и митоген-стимулированной продукции TNF- α клетками КМ в группах животных, получавших только ПХТ или же комбинацию ПХТ с оперативным вмешательством по поводу РМЖ, были статистически значимо меньше, нежели в остальных группах животных ($p < 0,05$). Что же касается уровней продукции TNF- α спленоцитами, то показано статистически значимое снижение уровней спонтанной продукции

TNF- α спленоцитами в группе животных, получавших оперативное вмешательство с ПХТ, а также в группе с дополнительной терапией фрагментированной ДНК ($p < 0,05$). По уровню митоген-стимулированной продукции TNF- α спленоцитами контрольная группа РМЖ отличалась статистически значимо большими уровнями продукции по сравнению с другими группами животных ($p < 0,05$).

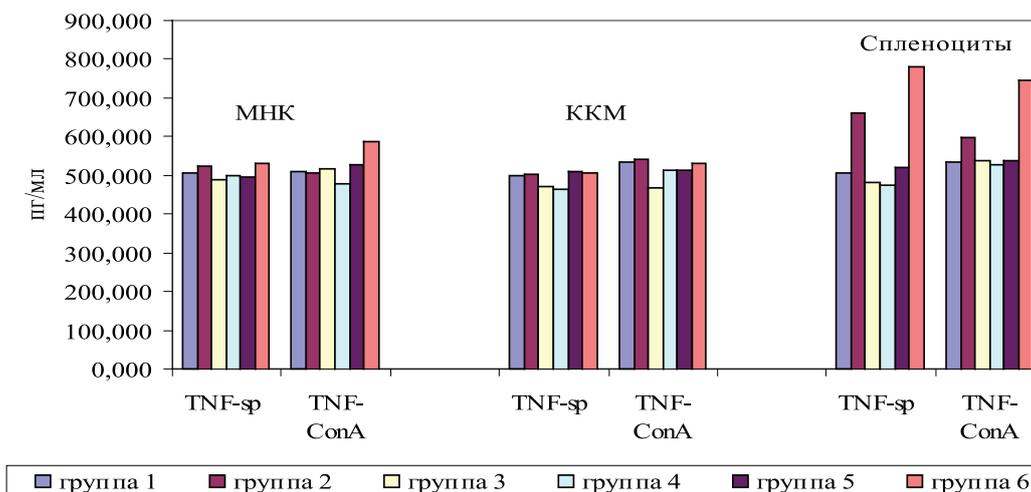


Рис. 1. Уровни продукции TNF- α мононуклеарными клетками грудного протока крыс-самок линии Wistar (Me). МНК – мононуклеарные клетки из лимфы грудного протока; ККМ – ядродержащие клетки костного мозга из бедренных костей; Sp – уровни спонтанной продукции цитокинов, ConA – уровни стимулированной Конканавалином (10 мкг/мл) продукции цитокинов. На оси абсцисс – исследуемые цитокины; на оси ординат – уровни цитокинов

Как видно из рис. 2, по уровню спонтанной и митоген-стимулированной продукции МНК IL-1 β в группе контроля РМЖ отмечено статистически значимое увеличение ее в сравнении с уровнями продукции в группе, подвергшейся оперативному вмешательству, а также в группах, получавших ПХТ с экзогенной ДНК или без экзогенной ДНК ($p < 0,05$).

Кроме этого, отмечено статистически значимое увеличение уровней продукции IL-1 β при стимуляции МНК митогеном в группе, подвергшейся оперативному вмешательству, по сравнению с группой, получавшей терапию фрагментированной ДНК ($p < 0,05$). В группе животных, подвергшихся оперативному вмешательству с последующей ПХТ и лечением фрагментированной ДНК, отмечено статистически значимое уменьшение уровней продукции как спонтанной, так и митоген-стимулированной IL-1 β по сравнению с другими группами животных ($p < 0,05$). Что касается уровней продукции IL-1 β клетками КМ, то показано, что уровни спонтанной и митоген-стимулированной продукции IL-1 β

в группах животных, получавших только ПХТ или же комбинацию ПХТ с оперативным вмешательством по поводу РМЖ, были статистически значимо меньше, нежели в остальных группах животных ($p < 0,05$). Показаны статистически значимые меньшие уровни продукции спленоцитами, как спонтанной, так и митоген-стимулированной, IL-1 β по сравнению с другими группами животных ($p < 0,05$) в группе животных, подвергшихся оперативному вмешательству с последующей ПХТ и лечением фрагментированной ДНК.

Как видно из рис. 3, установлено статистически значимое снижение уровней продукции TGF- β 1 МНК в группе, получавшей только ПХТ, по сравнению с группой, подвергшейся оперативному вмешательству с ПХТ или без ПХТ ($p < 0,05$).

В отношении уровней спонтанной продукции TGF- β 1 клетками КМ отмечено статистически значимое снижение уровней продукции в группах, получавших только ПХТ, ПХТ и оперативное вмешательство, а также в контрольной группе РМЖ по сравнению с остальными группами

животных ($p < 0,05$). По уровням продукции TGF- β 1 клетками КМ контрольная группа животных по РМЖ и группа, получавшая ПХТ после оперативного вмешательства, статистически значимо меньше продуцировали уровни TGF- β 1 на митогенный стимул по сравнению с остальными группами животных ($p < 0,05$). В отношении уровней продукции TGF- β 1 спленоцитами установлено, что статистически значимо меньшие уровни спонтанной продукции характерны

для группы животных, получавших ПХТ после оперативного вмешательства по сравнению с другими группами животных ($p < 0,05$). В группах животных, получавших ПХТ, комбинацию оперативного лечения с ПХТ и с фрагментированной ДНК или без фрагментированной ДНК, уровни продукции TGF- β 1 спленоцитами в ответ на митогенный стимул были статистически значимо меньше, нежели в других группах животных ($p < 0,05$).

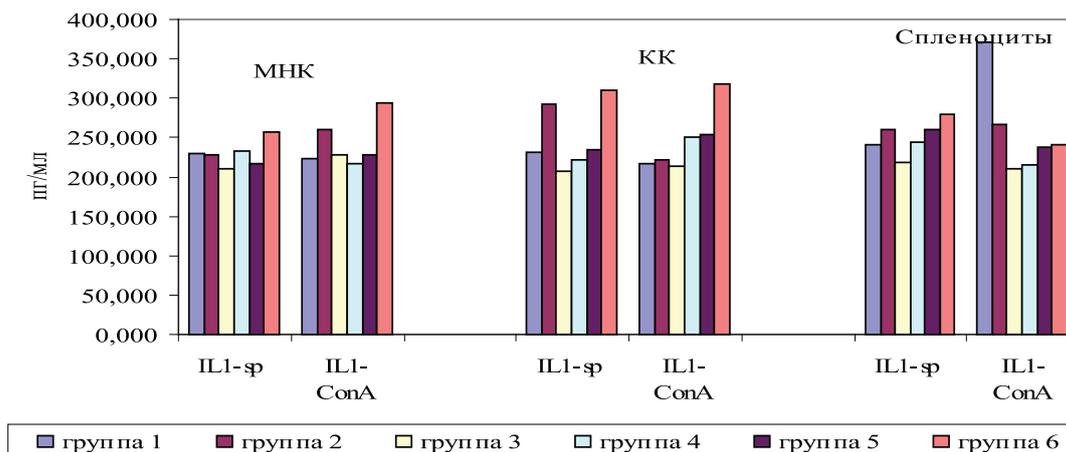


Рис. 2. Уровни продукции IL-1 β клетками костного мозга крыс-самок линии Wistar (Me). МНК – мононуклеарные клетки из лимфы грудного протока; ККМ – ядродержащие клетки костного мозга из бедренных костей; Sp – уровни спонтанной продукции цитокинов, ConA – уровни стимулированной Конканавалином (10 мкг/мл) продукции цитокинов. На оси абсцисс – исследуемые цитокины; на оси ординат – уровни цитокинов

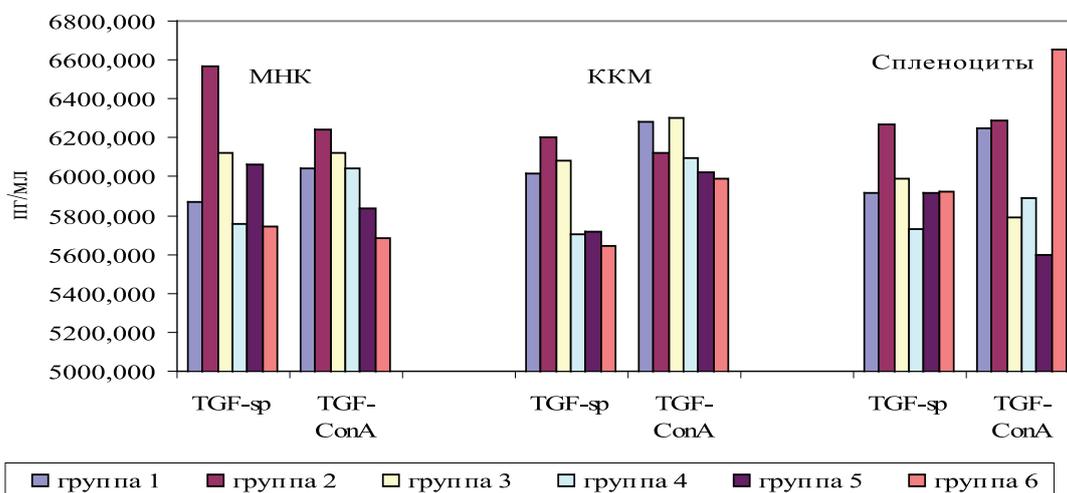


Рис. 3. Уровни продукции TGF- β 1 спленоцитами крыс-самок линии Wistar (Me). МНК – мононуклеарные клетки из лимфы грудного протока; ККМ – ядродержащие клетки костного мозга из бедренных костей; Sp – уровни спонтанной продукции цитокинов, ConA – уровни стимулированной Конканавалином (10 мкг/мл) продукции цитокинов. На оси абсцисс – исследуемые цитокины; на оси ординат – уровни цитокинов

Анализ сопряженности уровней продукции цитокинов с пролиферативной активностью МНК из лимфы грудного протока

выявил ее наличие для группы животных РМЖ, получивших оперативное лечение, ПХТ и дополнительно введение фрагменти-

рованной ДНК. Так, между уровнем спонтанной пролиферации МНК и уровнями спонтанной и митоген-стимулированной продукции TNF- α МНК имеется прямая, сильная и высокая зависимость ($r = 0,97$; $p = 0,005$ и $r = 0,9$; $p = 0,037$ соответственно). Кроме этого, выявленная прямая, сильная и высокая сопряженность между митоген-стимулированной пролиферацией МНК и уровнями митоген-стимулированной продукции МНК TGF- $\beta 1$ ($r = 0,9$; $p = 0,037$). Также нами установлено наличие прямой, сильной и высокой взаимосвязи между митоген-стимулированной пролиферацией клеток КМ и уровнями митоген-стимулированной продукции клетками КМ TNF- α ($r = 0,89$; $p = 0,042$).

Таким образом, в группе животных РМЖ, получавших терапию фрагментированной ДНК, выявлена тенденция к снижению спонтанной продукции провоспалительных цитокинов (TNF- α , IL-1 β) клетками кроветворения и лимфоидной тканью и увеличение уровней спонтанной продукции иммуносупрессорного фактора (TGF- $\beta 1$) мононуклеарными клетками из лимфы грудного протока, что может свидетельствовать о выраженной иммуносупрессии в данной группе животных.

Дополнительно нами исследован эффект кондиционной среды от клеток РМЖ на пролиферативный потенциал КМ-ММСК интактных животных. Так, наличие кондиционной среды от клеток РМЖ (50% от общего объема питательной среды) приводило к статистически значимому увеличению пролиферативной активности КМ-ММСК на 31–74% от исходного уровня пролиферации ($p < 0,05$). Полученные данные подтверждают способность клеток опухолей к продукции биоактивных веществ, способных через паракринный механизм оказывать влияние на функциональную активность окружающих опухолевую ткань клеток. Более того, это указывает также и на возможность активации процессов формирования кровеносной системы и стромы, необходимой для поддержания жизнеспособности вновь образующихся опухолевых клеток.

Получены новые данные о функциональной активности мононуклеаров лимфы грудного протока, спленоцитов, ядродержащих клеток костного мозга (пролиферативный потенциал, цитокинпродуцирующая активность), которые также указывают на разнонаправленное влияние фрагментированной ДНК. Так, под влиянием фрагментированной ДНК отмечено снижение пролиферативного потенциала клеток КМ и спленоцитов по сравнению с контрольной

группой животных по РМЖ. По уровням продукции провоспалительных цитокинов мононуклеарами лимфы и клетками КМ животные, получавшие терапию фрагментированной ДНК, отличались от группы сравнения по РМЖ в сторону ее снижения. Это указывает на выраженное подавление «иммуносупрессивного эффекта» данных цитокинов на процессы гемопоэза, с одной стороны, а с другой стороны, на недостаточность начальной фазы иммунного ответа. Более того, подтверждением высокой иммуносупрессии на фоне терапии фрагментированной ДНК свидетельствуют и повышенные уровни продукции TGF- $\beta 1$.

Также, полученные нами данные о снижении уровней продукции цитокинов на фоне адьювантной терапии у крыс с РМЖ согласуются с результатами других исследователей [8–10]. Так, [9] отмечено резкое снижение уровней продукции спленоцитами на фоне терапии циклофосфамидом TNF- α , IFN- γ и сохранность уровней продукции IL-10. В работе [8] указывается на угнетение уровней продукции CD4 Т-клетками селезенки провоспалительных цитокинов (TNF- α , IFN- γ , IL-2) и тем самым смещения баланса Th1/Th2 цитокинов в сторону Th2. Исследования [10] акцентируют внимание на угнетении терапией мышей с опухолью уровней продукции спленоцитами IFN- γ , IL-4, TGF- $\beta 1$.

Заключение

Следовательно, исходя из изложенного, становится очевидным факт, что на фоне неoadьювантной терапии отмечается подавление цитокинпродуцирующей активности клетками гемо- и лимфопоэза на фоне полихимиотерапии.

Выражаем благодарность за техническую и организационную помощь в проведении экспериментов Алямкиной Е.А., Долговой Е.В., Рогачеву В.А. и Богачеву С.С., сотрудникам ИЦИГа.

Список литературы

1. Гланц С. Медико-биологическая статистика. – М.: Практика, 1999. – 459 с.
2. Кудаева О.Т. Влияние препаратов, изменяющих соотношение Th1/Th2, на частоту развития клинических вариантов хронической реакции трансплантат против хозяина / О.Т. Кудаева, Е.В. Гойман, А.П. Лыков / БЭБИМ. – 2005. – № 9. – С. 325–327.
3. Кулигина Е.Ш. Эпидемиологические и молекулярные аспекты рака молочной железы // Практическая онкология. – 2010. – № 4. – С. 203–216.
4. Стенина М.Б. Перспективные направления развития лекарственной терапии рака молочной железы // Практическая онкология. – 2002. – № 4. – С. 262–272.
5. Стенина М.Б. Рак молочной железы: наиболее важные научные события и выводы последних лет / М.Б. Сте-

нина, М.А. Фролова // Практическая онкология. – 2011. – № 1. – С. 6–11

6. Чочиева А.Р. Химиопрофилактика рака молочной железы в эксперименте: автореф. дис. ... д-ра мед. наук. – 2010. – 47 с.

7. Logani M.K., Alekseev S., Bhopale M.K. et al. Effect of millimeter waves and cyclophosphamide on cytokine regulation // *Immunopharmacol. Immunotoxicol.* – 2012. – Vol. 34. – P. 107–112.

8. Makar V.R., Logani M.K., Bhanushali A. et al. Effect of cyclophosphamide and 61.22 GHz millimeter waves on T-cell, B-cell, and macrophage functions // *Bioelectromagnetics.* – 2006. – Vol. 27. – P. 458–466.

9. Maroof H., Hassan Z.M., Mobarez A.M., Mohamadabadi MA. Lactobacillus acidophilus could modulate the immune response against breast cancer in murine mode I // *J. Clin. Immunol.* – 2012. – Vol. 32. – P. 1353–1359.

10. Sakthivel K.M. Acacia ferruginea Inhibits Tumor Progression by Regulating Inflammatory Mediators-(TNF- α , iNOS, COX-2, IL-1 β , IL-6, IFN- γ , IL-2, GM-CSF) and Pro-Angiogenic Growth Factor-VEGF / K.M. Sakthivel, C. Guruyayoorappan / *Assian Pac J Cancer Prev.* – 2013. – Vol. 14. – P. 3909–3919.

References

1. Glanz S. Medical-biological statistics *M: Praktika*, 1999, 459 p.

2. Kudaeva O.T. Effects of preparations modifying th1/th2 ratio on the incidence of clinical variants of chronic graft-versus-host reaction / O.T. Kudaeva, E.V. Goiman, A.P. Lykov / *Bull. Exp. Biol. Medic.*, 2005, no.9, pp. 325–327.

3. Kuligina E.S. Epidemiological and molecular aspects of breast cancer / E.S. Kuligina / *Prakticheskaja onkologija*, 2010, no. 4, pp. 203–216.

4. Stenina M.B. Perspective directions of development of drug therapy for breast cancer / M.B. Stenina / *Prakticheskaja onkologija*, 2002, no. 4, pp. 262–272.

5. Stenina M.B. Breast cancer: the most important scientific events and the conclusions of the last years / M.B. Stenina, M.A. Frolova / *Prakticheskaja onkologija*, 2011, no. 1, pp. 6–11.

6. Shoshieva A.R. Chemoprophylaxis of breast cancer in experiment / A.R. Shoshieva / *Avtoreferat Diss. Doctor of medical science*, 2010, 47 p.

7. Logani M.K., Alekseev S., Bhopale M.K. et al. Effect of millimeter waves and cyclophosphamide on cytokine regulation // *Immunopharmacol. Immunotoxicol.*, 2012, vol. 34, pp. 107–112.

8. Makar V.R., Logani M.K., Bhanushali A. et al. Effect of cyclophosphamide and 61.22 GHz millimeter waves on T-cell, B-cell, and macrophage functions // *Bioelectromagnetics*, 2006, Vol. 27, pp. 458–466.

9. Maroof H., Hassan Z.M., Mobarez A.M., Mohamadabadi MA. Lactobacillus acidophilus could modulate the immune response against breast cancer in murine mode I // *J. Clin. Immunol.*, 2012, vol. 32, pp. 1353–1359.

10. Sakthivel K.M. Acacia ferruginea Inhibits Tumor Progression by Regulating Inflammatory Mediators-(TNF- α , iNOS, COX-2, IL-1 β , IL-6, IFN- γ , IL-2, GM-CSF) and Pro-Angiogenic Growth Factor-VEGF / K.M. Sakthivel, C. Guruyayoorappan / *Assian Pac. J. Cancer Prev.*, 2013, vol. 14, pp. 3909–3919.

Рецензенты:

Бгатова Н.П., д.б.н., зав. лабораторией ультраструктурных исследований, ФГБУ «НИИКЭЛ» СО РАМН, г. Новосибирск;

Горчаков В.Н., д.м.н., зав. лабораторией функциональной морфологии лимфатической системы, ФГБУ «НИИКЭЛ» СО РАМН, г. Новосибирск.

Работа поступила в редакцию 04.06.2014.

УДК 618.19-006.55:615.277.3

ИЗУЧЕНИЕ ЭФФЕКТА ЭКЗОГЕННОЙ ДНК НА ПОКАЗАТЕЛИ ГЕМО- И ЛИМФОПОЭЗА ПРИ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОМ РАКЕ МОЛОЧНОЙ ЖЕЛЕЗЫ У КРЫС ЛИНИИ WISTAR

¹Лыков А.П., ¹Бондаренко Н.А., ¹Повещенко О.В., ¹Кабаков А.В., ¹Райтер Т.В.,

¹Казаков О.В., ²Стрункин Д.Н., ¹Повещенко А.Ф., ¹Коненков В.И.

¹ФГБУ «НИИ КЭЛ» СО РАМН, Новосибирск, e-mail: lykovalex@freemail.ru;

²ФГБУ «НИИ КИ» СО РАМН, Новосибирск

Неoadъювантная химиотерапия, направленная на подавление метастазирования, является обязательной при раке молочной железы приводит также и к угнетению процессов гемо- и лимфопоэза. В последнее время ведется исследование эффектов терапии больных с раком фрагментированной ДНК способной активировать защитные силы организма и предотвращать угнетение гемо- и лимфопоэза. Однако эффект экзогенной ДНК на процесс гемо- и лимфопоэза исследован недостаточно. Проведено исследование эффекта экзогенной ДНК при экспериментальном раке молочной железы у крыс линии Wistar на процесс гемо- и лимфопоэза, функциональную активность лимфоидных клеток. Терапия фрагментированной ДНК приводит к увеличению количества спленцитов, более выраженному снижению количества клеток в костном мозге и отсутствию снижения количества костномозговых мультипотентных мезенхимальных стромальных клеток.

Ключевые слова: экзогенная ДНК, рак молочной железы, полихимиотерапия, пролиферация, цитокинпродуцирующая активность

STUDY OF THE EFFECT OF EXOGENOUS DNA AT THE HEMO- AND LYMPHOPOIESIS IN EXPERIMENTAL BREAST CANCER IN RATS WISTAR

¹Likov A.P., ¹Bondarenko N.A., ¹Poveschenko O.V., ¹Kabakov A.V., ¹Rayter T.V.,

¹Kazakov O.V., ²Strunkin D.N., ¹Poveschenko A.F., ¹Konenkov V.I.

¹FSBI «Scientific institution of clinical and experimental lymphology» SB RAMS,

Novosibirsk, e-mail: lykovalex@freemail.ru;

²FSBI «Scientific institution of clinical immunology» SB RAMS, Novosibirsk

Neoadjuvant chemotherapy aimed at the suppression of metastasis, is mandatory in breast cancer leads to the suppression of the processes of hemo- and lymphopoiesis. Recently a study of the effects of therapy of patients with cancer fragmented DNA able to activate protective forces of the organism and to prevent the suppression of hemo- and lymphopoiesis. However, the effect of exogenous DNA on the process of hemo- and lymphopoiesis not studied enough. The study of the effect of exogenous DNA in experimental breast cancer in rats Wistar on the process of hemo- and lymphopoiesis, functional activity of lymphoid cells. Therapy fragmented DNA leads to an increase in the number of splenocytes, higher reduction in the number of cells in the bone marrow and no decline in the number of bone marrow multipotent mesenchymal stromal cells.

Keywords: exogenous DNA, breast cancer, polychemotherapy, proliferation, cytocentrifuge activity

Высокая частота рака молочной железы и низкая эффективность традиционных методов терапии диктуют необходимость поиска новых средств неoadъювантной химиотерапии и средств, способных нивелировать побочные эффекты от такой терапии [3, 5, 7–8, 10–13]. Известно, что препараты нуклеиновых кислот, применяемые в терапии пациентов с онкологической патологией, способствуют активации как факторов неспецифической защиты организма, так и факторов специфической защиты организма [10]. Однако эффект экзогенной ДНК на гемо- и лимфопоэз при онкопатологии, в том числе и при РМЖ, изучен недостаточно.

Поэтому целью исследования стало изучение влияния полихимиотерапии на параметры иммунной системы *in vivo* на фоне лечения фрагментированной ДНК из плаценты человека у крыс линии Wistar

с РМЖ, индуцированным введением метилнитрозомочевины.

Материалы и методы исследования

Эксперименты на лабораторных животных проведены в соответствии с «Правилами работ с использованием экспериментальных животных» (Приложение к приказу Министерства здравоохранения СССР от 12.08.1977 г. № 755) и с соблюдением принципов Хельсинкской декларации ВМА (2000). Эксперимент выполнен на 25 крысах-самках линии Wistar с массой 300–350 г. Животные содержались на стандартной лабораторной диете и имели свободный доступ к воде. РМЖ у 21 крысы линии Wistar индуцировали введением N-метил-N-нитрозомочевины (Sigma-Aldrich, США) 5 раз с интервалом в 7 дней подкожно в область одной и той же молочной железы (2-я молочная железа справа) [9]. Было сформировано 6 групп животных: 1-я группа – интактные особи ($n = 4$); 2-я группа – животным проведено только оперативное удаление пораженной молочной железы ($n = 3$); 3-я группа – животным проведено оперативное

удаление пораженной молочной железы, подключена полихимиотерапия и введение фрагментированной ДНК ($n = 5$); 4-я группа – животным проведено оперативное удаление опухоли и проводилась полихимиотерапия ($n = 5$); 5-я группа – животным не удалялась опухоль молочной железы, но проводилась полихимиотерапия ($n = 4$). 6-ю группу составили животные, которым индуцировали РМЖ (опухоленосители), но не проводилось хирургическое вмешательство и полихимиотерапия ($n = 4$). Курс полихимиотерапии (ПХТ) включал в себя: 5-фторурацил (Ebewe, Австрия) из расчета 15 мг/кг внутривенно на 1 и 8 день курса терапии; метотрексат (Ebewe, Австрия) из расчета 2,5 мг/кг внутривенно на 1 и 8 день курса терапии; циклофосфан (ОАО «Биохимия», Саранск) из расчета 3 мг/кг внутривенно ежедневно однократно 14 дней. Курс терапии фрагментированной ДНК (5 мг/кг) проводили внутривенным введением однократно в течение 14 дней через 3 часа после введения циклофосфана. В эксперименте использовали субстанцию препарата Панаген с содержанием фрагментированной ДНК 1,7 мг/мл. Препарат Панаген (ЛСР № 004429/08 от 09.06.08) представляет собой фрагментированный нуклеопротеидный комплекс, выделенный из плаценты человека. Оперативное лечение проводили через 6 месяцев от момента индукции РМЖ. Животных из эксперимента выводили через 6 месяцев под наркозом (40 мг/кг нембутана внутривенно; Sigma-Aldrich, США), что обуславливалось необходимостью прижизненного сбора лимфы из грудного лимфатического протока. Ядросодержащие клетки костного мозга (КМ) получали при помощи перфузии бедренных костей лабораторных животных [2]. Мультипотентные мезенхимальные стромальные клетки (ММСК) от линии крыс Wistar ($n = 5$) получали из клеток КМ. Ядросодержащие клетки КМ ресуспендировали в среде DMEM (Биолот, СПб) и пропускали через фильтр (размер пор 80 мкм) для удаления клеточного дебриса, подсчитывали количество жизнеспособных клеток. Для получения КМ-ММСК ядросодержащие клетки КМ инкубировали в пластиковых флаконах (TRP, Швейцария) в среде DMEM (Биолот, СПб), дополненной 100 мкг/мл гентамицина сульфата (Дальхимфарм, Хабаровск), 2 мМ L-глутамин (ICN, США) и 15% FCS при 37°C в атмосфере 5% CO₂. Через 48 часов неприкрепленные к пластику клетки удаляли, а прилипающую фракцию клеток культивировали до получения конфлюэнтного слоя. Снятие КМ-ММСК при пассировании осуществляли с использованием 0,25% раствора трипсина/0,02% раствора ЭДТА (ICN, США). Суспензию спленоцитов получали измельчением селезенки [2]. Мононуклеарные клетки (МНК) из лимфы получали осаждением при 1500 об/мин в течение 5 минут с последующей 2-кратной отмывкой в забуференном физиологическом растворе. Пролиферативный потенциал клеток КМ, спленоцитов и МНК из лимфы оценивали в МТТ-тесте в присутствии и отсутствии Конканавалина А (Sigma-Aldrich, США) в дозе 10 мкг/мл оценивали спектрофотометрически (длина волны 492 нм) по включению 3-(4,5-диметилтиазол-2-ил)-2,5-дифенил-2Н-тетразолиум бромид – МТТ (Sigma-Aldrich, США) через 72 часа и выражали в условных единицах оптической плотности. Статистическую обработку данных проводили с использованием программы Statistica 6.0, меры центральной тенденции и рассеяния описаны медианой (Me), нижним (Lq) и верхним

(Hq) квартилями; достоверность различия рассчитывалась по U-критерию Манна – Уитни, и принималась при значениях $p < 0,05$ [1].

Результаты исследования и их обсуждение

В серии опытов по оценке эффективности полихимиотерапии на фоне применения фрагментированной ДНК проведен анализ репаративной способности органов кроветворения и лимфопоэза после воздействия на организм повреждающих факторов. Как видно из таблицы, статистически значимых различий по количеству МНК в лимфе между группами не выявлено, что указывает на тот факт, что прошло достаточное время для восстановления пула циркулирующих лимфоцитов.

В то же время выявлены статистически значимые различия по количеству спленоцитов, ядросодержащих клеток КМ и КМ-ММСК в исследуемых группах животных. Так, отмечено статистически значимое увеличение количества спленоцитов в группе животных, подвергшихся только оперативному лечению, в группе животных, получавших только ПХТ и комбинацию ПХТ с введением фрагментированной ДНК по сравнению с контрольной группой животных и группой сравнения по РМЖ. Однако в группе животных, подвергшихся оперативному вмешательству с проведением неoadьювантной ПХТ, отмечено статистически значимое снижение количества спленоцитов в сравнении с остальными группами животных. Что касается количества клеток КМ, то выявлено статистически значимое снижение их количества во всех экспериментальных группах животных с РМЖ по сравнению с интактными животными. В то же время наиболее выраженное подавление количества клеток в КМ отмечено в группе животных, подвергшихся оперативному вмешательству и получавших ПХТ в комбинации с фрагментированной ДНК, в группе животных, получавших только ПХТ, и в контрольной группе животных по РМЖ. По количеству КМ-ММСК в исследуемых группах также выявлены статистически значимые различия. Так, выявлен парадоксальный факт статистически значимого увеличения количества КМ-ММСК в группе животных с РМЖ, подвергшихся только оперативному вмешательству по сравнению с остальными группами животных. Не выявлено статистически значимого различия по количеству КМ-ММСК между интактными животными и группой, получавшей терапию фрагментированной ДНК. Количество КМ-ММСК в группах, подвергшихся ПХТ без оперативного вмешательства или же с оперативным вмешательством, а так-

же в контрольной группе по РМЖ, было статистически значимо меньшим по сравнению с интактными животными и группой крыс, получавших терапию фрагментированной ДНК.

Абсолютное количество мононуклеаров, спленоцитов, клеток костного мозга и костномозговых мультипотентных мезенхимальных стромальных клеток у крыс-самок линии Wistar (Me; Lq-Hq)

Параметры	МНК (10 ⁶)	Спленоциты (10 ⁶)	КМ (10 ⁶)	КМ-ММСК (10 ⁶)
Интактные (1)	4,25; 3,87–6,12	287,5; 277–300 p ₁₋₂ = 0,034 p ₁₋₃ = 0,014 p ₁₋₄ = 0,021	207,5; 195–225 p ₁₋₂ = 0,034 p ₁₋₃ = 0,014 p ₁₋₄ = 0,021 p ₁₋₅ = 0,021 p ₁₋₆ = 0,021	1,25; 1,1–1,3 p ₁₋₂ = 0,032 p ₁₋₄ = 0,020 p ₁₋₅ = 0,020 p ₁₋₆ = 0,019
Прооперированные без ПХТ (2)	8,0; 2,0–10,0	675; 450–675 p ₂₋₃ = 0,025 p ₂₋₄ = 0,034 p ₂₋₅ = 0,034 p ₂₋₆ = 0,034	160; 155–175 p ₂₋₅ = 0,034 p ₂₋₆ = 0,034	2,9; 2,8–3,0 p ₂₋₃ = 0,021 p ₂₋₄ = 0,032 p ₂₋₅ = 0,032 p ₂₋₆ = 0,031
Прооперированные ПХТ + фрДНК (3)	4,4; 4,0–7,5	350; 350–420 p ₃₋₄ = 0,014 p ₃₋₆ = 0,014	135,0; 120–155 p ₃₋₅ = 0,014 p ₃₋₆ = 0,014	1,2; 1,05–1,2 p ₃₋₄ = 0,012 p ₃₋₅ = 0,012 p ₃₋₆ = 0,011
Прооперированные + ПХТ (4)	6,0; 4,05–8,0	119; 102–136 p ₄₋₅ = 0,021 p ₄₋₆ = 0,021	153; 144–156,5 p ₄₋₅ = 0,021 p ₄₋₆ = 0,021	0,75; 0,722–0,77 p ₄₋₆ = 0,019
ПХТ без оперативного лечения (5)	7,25; 4,75–10,75	350; 300–400 p ₅₋₆ = 0,021	87,5; 83,75–93,75 p ₅₋₆ = 0,03	0,75; 0,722–0,77 p ₅₋₆ = 0,019
Опухоленосители (6)	4,0; 3,5–5,1	262,5; 250–275	68,75; 62,5–77,5	0,42; 0,40–0,45

Примечания: МНК – мононуклеарные клетки; КМ – клетки костного мозга; КМ-ММСК – костномозговые мультипотентные мезенхимальные стромальные клетки; ПХТ – полихимиотерапия; фрДНК – фрагментированная ДНК из плаценты человека; p – достоверность различий.

Таким образом, с учетом времени, прошедшего после проведения различных схем лечения животных с РМЖ, выявлена различная регенеративная способность органов кроветворения и лимфопоэза. Не всегда добавление к стандартной процедуре терапии РМЖ введение фрагментированной ДНК статистически значимо улучшала показатели гемо- и лимфопоэза.

Полученные результаты по количеству составу органов кроветворения и лимфопоэза также не противоречат литературным данным о нормализации состава периферической крови после введения цитостатических препаратов [5; 13]. Так, нами через 2 недели после окончания курса ПХТ у экспериментальных животных при РМЖ не выявлено статистически значимых

различий по количеству мононуклеарных клеток в лимфе грудного протока между всеми группами животных, что указывает на тот факт, что органы гемопоэза преодолели повреждающее действие цитостатиков. Более того, транзиторная лимфопения, возникающая на фоне терапии цитостатиками способствует появлению в организме нового пула лимфоцитов, способных эффективно оказывать цитотоксический эффект на клетки опухоли [4]. Кроме этого, полученные данные о восстановлении пула мононуклеарных клеток в лимфе, в том числе и на фоне терапии экзогенной ДНК, согласуются с данными авторов, указывающих на стимуляцию процессов регенерации кроветворения введением чужеродной ДНК [6]. В то же время, на фоне терапии

фрагментированной ДНК животных с РМЖ отмечено возрастание количества спленоцитов, ядродержащих клеток костного мозга и костномозговых мультипотентных мезенхимальных стромальных клеток по сравнению с контрольной группой по РМЖ. Нами не найдено литературных данных, в которых также бы исследовали количественный состав органов гемо- и лимфопоэза на фоне ПХТ и дополнительного введения экзогенной ДНК.

Заключение

Таким образом, терапия фрагментированной экзогенной ДНК способствует уменьшению цитопатического действия препаратов полихимиотерапии, но не способствует полному восстановлению функции органов гемо- и лимфопоэза.

Выражаем благодарность за техническую и организационную помощь в проведении экспериментов Алямкиной Е.А., Долговой Е.В., Рогачеву В.А. и Богачеву С.С., сотрудникам ИЦИГА.

Список литературы

1. Гланц С. Медико-биологическая статистика. – М.: Практика, 1999. – 459 с.
2. Кудяева О.Т. Влияние препаратов, изменяющих соотношение Th1/Th2, на частоту развития клинических вариантов хронической реакции трансплантат против хозяина / О.Т. Кудяева, Е.В. Гойман, А.П. Лыков / БЭБИМ. – 2005. – № 9. – С. 325–327.
3. Кулигина Е.Ш. Эпидемиологические и молекулярные аспекты рака молочной железы // Практическая онкология. – 2010. – № 4. – С. 203–216.
4. Кухарев Я.В. Связь иммунологических показателей с эффективностью неоадьювантной химиотерапии у больных раком молочной железы / Я.В. Кухарев, М.Н. Стахеева, А.В. Дорошенко // СОЖ. – 2013. – № 2. – С. 50–57.
5. Масная Н.В. Реакция клеток кроветворных и лимфоидных органов у мышей разных линий на введение тимусзависимого антигена и циклофосфана / Н.В. Масная, А.А. Чурин, Е.Ю. Шерстобоев // БЭБИМ. – 2005. – № 1. – С. 42–47.
6. Масычева В.И. Изучение гемостимулирующей активности нуклеопротеидного комплекса, выделенного из плаценты человека / В.И. Масычева, Е.Д. Даниленко, Г.Г. Шимица // СОЖ. – 2012. – № 5. – С. 34–38.
7. Стенина М.Б. Перспективные направления развития лекарственной терапии рака молочной железы / М.Б. Стенина / Практическая онкология. – 2002. – № 4. – С. 262–272.
8. Стенина М.Б. Рак молочной железы: наиболее важные научные события и выводы последних лет / М.Б. Стенина, М.А. Фролова // Практическая онкология. – 2011. – № 1. – С. 6–11.
9. Чочиева А.Р. Химиопрофилактика рака молочной железы в эксперименте: автореф. дис. д-ра мед. наук. – 2010. – 47 с.
10. Alyamkina E.A. Effects of human exogenous DNA on production of perforin-containing CD8 + cytotoxic lymphocytes in laboratory setting and clinical practice / E.A. Alyamkina, O.Yu. Leplina, A.A. Ostanin / *Cell. Immunol.* – 2012. – Vol. 276. – P. 59–66.
11. Pestina T.I. Mpl ligand prevents lethal myelosuppression by inhibiting p53-dependent apoptosis / T.I. Pestina, J.L. Cleveland, C. Yang // *Blood.* – 2001. – Vol. 98. – P. 2084–2090.
12. Tian J. Effect of cyclophosphamide on murine bone marrow hematopoietic cells and its possible mechanism / J. Tian, P. Yu, W.X. Sun // *Zhongguo Shi Yan Xue Ye Xue Za Zhi.* – 2012. – Vol. 20. – P. 1316–1321.
13. Wang Y. Role of the spleen in cyclophosphamide-induced hematosuppression and extramedullary hematopoiesis in mice / Y. Wang, Q. Meng, H. Qiao // *Arch. Med. Res.* – 2009. – Vol. 40. – P. 249–255.

References

1. Glanz S. Medical-biological statistics / S. Glanz / *M: Praktika.* 1999. 459p.
2. Kudaeva O.T. Effects of preparations modifying th1/th2 ratio on the incidence of clinical variants of chronic graft-versus-host reaction / O.T. Kudaeva, E.V. Goiman, A.P. Lykov / *Bull. Exp. Biol. Medic.*, 2005, no.9, pp. 325–327.
3. Kuligina E.S. Epidemiological and molecular aspects of breast cancer / E.S. Kuligina / *Prakticheskaja onkologija*, 2010, no. 4, pp. 203–216.
4. Kukharev Y.V. Relationship of the immunological parametres with neoadjuvant chemotherapy effectiveness in breast cancer patients / Y.V. Kukharev, M.N. Stakheeva, A.V. Doroshenko / *Sibirskij onkologicheskij zhurnal*, 2013, no. 2, pp. 50–57.
5. Masnaya N.V. The reaction of cells of hematopoietic and lymphoid organs in mice of different lines on the introduction thymusdependent antigen and cyclophosphane / N.V. Masnaya, A.A. Churin, E.Yu. Sherstoboev / *Bull. Exp. Biol. Medic.*, 2005, no. 1, pp. 42–47.
6. Masycheva V.I. Study of hemostimulation activity of the nucleoprotein complex derived from human placenta / V.I. Masycheva, E.D. Danilenko, G.G. Shimina / *Sibirskij onkologicheskij zhurnal*, 2012, no. 5, pp. 34–38.
7. Stenina M.B. Perspective directions of development of drug therapy for breast cancer / M.B. Stenina / *Prakticheskaja onkologija*, 2002, no. 4, pp. 262–272.
8. Stenina M.B. Breast cancer: the most important scientific events and the conclusions of the last years / M.B. Stenina, M.A. Frolova / *Prakticheskaja onkologija*, 2011, no. 1, pp. 6–11.
9. Shoshieva A.R. Chemoprophylaxis of breast cancer in experiment / *Avtoferat Diss. Doctor of medical science.* 2010. 47p.
10. Alyamkina E.A. Effects of human exogenous DNA on production of perforin-containing CD8 + cytotoxic lymphocytes in laboratory setting and clinical practice / E.A. Alyamkina, O.Yu. Leplina, A.A. Ostanin / *Cell Immunol.* 2012, Vol. 276, pp. 59–66.
11. Pestina T.I. Mpl ligand prevents lethal myelosuppression by inhibiting p53-dependent apoptosis / T.I. Pestina, J.L. Cleveland, C. Yang / *Blood*, 2001, Vol. 98, pp. 2084–2090.
12. Tian J. Effect of cyclophosphamide on murine bone marrow hematopoietic cells and its possible mechanism / J. Tian, P. Yu, W.X. Sun / *Zhongguo Shi Yan Xue Ye Xue Za Zhi*, 2012, Vol. 20, pp. 1316–1321.
13. Wang Y. Role of the spleen in cyclophosphamide-induced hematosuppression and extramedullary hematopoiesis in mice / Y. Wang, Q. Meng, H. Qiao / *Arch Med Res*, 2009, Vol. 40, pp. 249–255.

Рецензенты:

Бгатова Н.П., д.б.н., зав. лабораторией ультраструктурных исследований, ФГБУ «НИИКЭЛ» СО РАМН, г. Новосибирск;
Горчаков В.Н., д.м.н., зав. лабораторией функциональной морфологии лимфатической системы, ФГБУ «НИИКЭЛ» СО РАМН, г. Новосибирск.

Работа поступила в редакцию 04.06.2014.

УДК 618.19-006.55:615.277.3

**ОТМЕНА АНТИПРОЛИФЕРАТИВНОГО ДЕЙСТВИЯ
ЦИТОСТАТИЧЕСКИХ ПРЕПАРАТОВ ЭКЗОГЕННОЙ ДНК
НА КЛЕТКИ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОГО РАКА МОЛОЧНОЙ ЖЕЛЕЗЫ
У КРЫС ЛИНИИ WISTAR**

¹Лыков А.П., ¹Бондаренко Н.А., ¹Повещенко О.В., ¹Кабаков А.В., ¹Райтер Т.В.,
¹Казаков О.В., ²Стрункин Д.Н., ¹Повещенко А.Ф., ¹Коненков В.И.
¹ФГБУ «НИИ КЭЛ» СО РАМН, Новосибирск, e-mail: lykovalex@freemail.ru;
²ФГБУ «НИИКИ» СО РАМН, Новосибирск

Поиск новых лекарственных средств, способных активировать иммунную защиту при онкологической патологии, в том числе и при раке молочной железы, остается актуальной проблемой. Определенные надежды возлагаются на препараты на основе нуклеиновых кислот. Однако мало исследованы эффекты комбинации фрагментированной ДНК с цитостатическими препаратами. Проведено исследование эффекта экзогенной ДНК при совместной инкубации с цитостатическими препаратами на клетки экспериментального рака молочной железы у крыс Wistar. Показано, что присутствие экзогенной ДНК в культуральной среде стимулирует пролиферацию клеток рака молочной железы в присутствии 5-фторурацила, метотрексата, циклофосфана и при комбинации цитостатиков. Отмена антипролиферативного эффекта наличием экзогенной ДНК в культуральной среде также подтверждается данными изучения фаз клеточного цикла и визуальным исследованием.

Ключевые слова: экзогенная ДНК, рак молочной железы, полихимиотерапия, пролиферация

**CANCELLATION OF ANTIPROLIFERATIVE ACTION OF CYTOSTATIC DRUGS
BY ADMINISTRATION OF EXOGENOUS DNA INTO EXPERIMENTAL BREAST
CANCER CELLS FROM WISTAR RATS**

¹Lykov A.P., ¹Bondarenko N.A., ¹Poveschenko O.V., ¹Kabakov A.V., ¹Rayter T.V.,
¹Kazakov O.V., ²Strunkin D.N., ¹Poveschenko A.F., ¹Konenkov V.I.
¹FSBI «Scientific institution of clinical and experimental lymphology» SB RAMS,
Novosibirsk, e-mail: lykovalex@freemail.ru;
²FSBI «Scientific institution of clinical immunology» SB RAMS, Novosibirsk

The search for new drugs capable of activating the immune system with cancer, including breast cancer remains a challenge. Some hopes are pinned on the preparations on the basis of nucleic acids. However, little studied the effects of a combination fragmented DNA with cytotoxic drugs. The study of the effect of exogenous DNA co-incubation with cytotoxic drugs on cells experimental breast cancer in rats Wistar. It is shown that in the presence of exogenous DNA into a culture medium stimulates the proliferation of breast cancer cell in the presence of 5-fluorouracil, methotrexate, cyclophosphamide and combination drugs. Cancel antiproliferative effect of the presence of exogenous DNA into the culture environment is also confirmed by the data of studying the cell cycle phases and visual research.

Keywords: exogenous DNA, breast cancer, polychemotherapy, proliferation

Рак молочной железы (РМЖ) является распространенной патологией среди женщин во всем мире, поэтому предпринимаются попытки поиска новых методов адъювантной терапии, направленных на элиминацию метастазов из региональных лимфатических узлов, в том числе и с использованием веществ, активирующих клетки иммунной системы [4–6]. Известно, что препараты нуклеиновых кислот, применяемые в терапии пациентов с онкологической патологией, способствуют активации противоопухолевой защиты организма опухоленосителя. В то же время нет сведений об их влиянии на клетки опухоли при сочетанной терапии цитостатическими препаратами и экзогенной ДНК.

Поэтому целью исследования стало изучение эффекта фрагментированной ДНК

на эффективность цитостатических препаратов *in vitro* на клетки экспериментального рака молочной железы у крыс линии Wistar.

Материалы и методы исследования

Эксперименты на лабораторных животных проведены в соответствии с «Правилами работ с использованием экспериментальных животных» (Приложение к приказу Министерства здравоохранения СССР от 12.08.1977 г. № 755) и с соблюдением принципов Хельсинкской декларации ВМА (2000). Эксперимент выполнен на 25 крысах-самках линии Wistar с массой 300–350 г. Животные содержались на стандартной лабораторной диете и имели свободный доступ к воде. РМЖ у 4 крыс-самок линии Wistar индуцировали введением N-метил-N-нитрозомочевины (Sigma-Aldrich, США) 5 раз с интервалом в 7 дней подкожно в область одной и той же молочной железы (2-я молочная железа справа) [7]. Животных из эксперимента выводили через 6 месяцев под наркозом (40 мг/кг нембутана внутривенно; Sigma-Aldrich, США).

Измельченные ножницами кусочки молочной железы инкубировали при 37°C с 0,05% раствором коллагеназы I типа в течение 4 часов. Далее вносили 50 мкл FCS (фетальная телячья сыворотка; HyClone, США), клетки осаждали при 1500 об/мин в течение 5 минут, надосадочную жидкость удаляли и дважды отмывали полученную суспензию клеток молочной железы в 5 мл забуференного физиологического раствора при 1500 об/мин в течение 5 минут. Осадок клеток молочной железы ресуспендировали в питательной среде RPMI 1640 (Биолот, СПб) и пропускали через фильтр (размер пор 80 мкм) для удаления клеточного дебриса, подсчитывали количество жизнеспособных клеток. Клеточный цикл в клетках РМЖ исследовали по стандартной методике с использованием пропидия йодида (Becton Dickinson, США) на проточном цитометре FACSCantoII (Becton Dickinson, США). Морфологическую картину клеток РМЖ, как нативных, так и подвергшихся воздействию лекарственных веществ, оценивали под инвертированным микроскопом Olympus (Япония). Пролиферативный потенциал клеток РМЖ оценивали спектрофотометрически (длина волны 492 нм) по включению 3-(4,5-диметилтиазол-2-ил)-2,5-дифенил-2Н-тетразолиум бромида – МТТ (Sigma-Aldrich, США). Интенсивность пролиферативного потенциала изучали через 72 часа в присутствии 5-фторурацила (240 мкг/мл; Ebewe, Австрия), метотрексата (40 мкг/мл; Ebewe, Австрия), циклофосфана (48 мкг/мл; ОАО «Биохимия», Саранск) в отсутствие и присутствии 80 мкг/мл фрагментированной ДНК плаценты человека, а также натрия дезоксирибонуклеата – Деринат (ЗАО «Техномедсервис», Москва) в дозировке 120 мкг/мл. Статистическую обработку данных проводили с использованием программы Statistica 6.0, меры центральной тенденции и рассеяния описаны медианой (Me), нижним (Lq) и верхним (Hq) квартилями; достоверность различия рассчитывалась по U-критерию Манна – Уитни и принималась при значениях $p < 0,05$ [3].

Результаты исследования и их обсуждение

Как видно из табл. 1, анализ пролиферативного потенциала клеток РМЖ выявил статистически значимое возрастание спонтанной пролиферации клеток в присутствии фрагментированной ДНК и Дерината. Установлено, что наличие в питательной среде фрагментированной ДНК также способствует статистически значимой активации пролиферации клеток РМЖ в присутствии 5-фторурацила. Более того, инкубация клеток РМЖ с препаратом сравнения для эффекта фрагментированной ДНК – Деринатом, также выявила статистически значимое увеличение пролиферативного потенциала клеток РМЖ в присутствии фрагментированной ДНК. В отношении антипролиферативного действия метотрексата показано статистически значимое возрастание пролиферации клеток рака молочной железы в присутствии как фрагментированной ДНК, так и Дерината. Эффект циклофосфана на пролиферацию клеток РМЖ выражался в ста-

тистически значимом снижении ее, как для клеток РМЖ, инкубированных в питательной среде без источников экзогенной ДНК, так и для клеток, инкубированных в питательной среде с экзогенной ДНК. Воздействие комбинации всех цитостатиков на пролиферацию клеток РМЖ привело к статистически значимому возрастанию пролиферативного потенциала при инкубации их с фрагментированной ДНК. При исследовании ингибирования пролиферации клеток РМЖ под воздействием ПХТ были получены следующие результаты (табл. 1). Так, выраженность ингибирующего влияния 5 фторурацила статистически значимо ниже при инкубации клеток РМЖ с фрагментированной ДНК.

Ингибирующий эффект метотрексата был статистически значимо выше только в отсутствие фрагментированной ДНК. Эффект циклофосфана также статистически значимо ниже при инкубации клеток РМЖ с фрагментированной ДНК. Отмечено более выраженное подавление пролиферативного потенциала клеток рака молочной железы *in vitro* при наличии в среде всех цитостатиков и Дерината по сравнению с аналогичным эффектом фрагментированной ДНК.

Таким образом, наличие экзогенной ДНК в культуре клеток рака молочной железы активизирует пролиферативный потенциал и тем самым снижает антипролиферативное действие цитостатических препаратов *in vitro*.

В основе данного эффекта экзогенной ДНК лежит способность вступать в конкурентную борьбу экзогенного урацила за связывание с 5-фторурацилом, а также отвлекать на себя эффект других цитостатических препаратов и тем самым отменять антипролиферативный эффект лекарственных препаратов.

Более того, полученные данные подтверждаются и результатами исследования клеточного цикла под воздействием цитостатических препаратов (табл. 2).

Так, свежeweделенные клетки РМЖ распределялись по клеточному циклу следующим образом: суб- G_0G_1 ($< 2N$) = 35,8%; G_0G_1 ($2N$) = 62,6%; S ($2N$) = 0,4%; $G_2 + M$ ($4N$) = 0,1%. Клетки РМЖ, инкубированные с экзогенной ДНК, в большем проценте случаев находились в апоптозе, в них также интенсивнее наблюдались синтетические процессы и выше митотическая активность. В то же время под воздействием цитостатических препаратов процессы апоптоза в клетках РМЖ, инкубированных с экзогенной ДНК, были менее выраженными, чем в контроле.

Полученные выше результаты исследования эффекта полихимиотерапии клеток РМЖ в тест-системе *in vitro* также подтверждаются данными микроскопического исследования. Как видно из рисунка, в присутствии экзогенной ДНК отмечается

более выраженное увеличение количества клеток в спонтанном тесте. Кроме этого, наличие экзогенной ДНК в питательной среде способствовало выживанию клеток РМЖ при инкубации их с цитостатическими препаратами.

Таблица 1

Эффект цитостатических препаратов *in vitro* на пролиферативный потенциал клеток рака молочной железы от крыс линии Wistar, индуцированного введением N-метил-N-нитрозомочевины (Me; Lq-Hq)

Параметры		Уровень пролиферации (в у. ед. опт. пл.)				
		исходный	5-ФУ	Метотрексат	Циклофосфан	ПХТ
1	Без экзогенной ДНК	0,12; 0,12–0,13 $p_{1-2} = 0,00031$ $p_{1-3} = 0,035$	0,11; 0,10–0,11 $p_{1-2} = 0,00003$	0,10; 0,10–0,11 $p_{1-2} = 0,00004$ $p_{1-3} = 0,049$	0,10; 0,10–0,11 $p_{1-2} = 0,00003$ $p_{1-3} = 0,039$	0,10; 0,09–0,10 $p_{1-2} = 0,00003$
	Процент ингибиции	0,0	12,17; 9,62–16,48 $p_{1-2} = 0,00003$	14,26; 9,29–20,35 $p_{1-2} = 0,024$	14,93; 12,0–17,08 $p_{1-2} = 0,00003$	19,94; 12,79–34,33
2	С добавлением фрДНК	0,14; 0,14–0,16	0,14; 0,14–0,16 $p_{2-3} = 0,0023$	0,14; 0,13–0,15	0,15; 0,14–0,16 $p_{2-3} = 0,0011$	0,15; 0,14–0,16 $p_{2-3} = 0,00075$
	Процент ингибиции	0,0	3,64; –8,73–5,37 $p_{2-3} = 0,00075$	7,23; 5,96–11,26	3,27; –10,21–6,89 $p_{2-3} = 0,00075$	14,78; 11,19–24,68
3	С добавлением Дерината	0,14; 0,13–0,15	0,11; 0,11–0,13	0,12; 0,11–0,14	0,12; 0,11–0,12	0,09; 0,09–0,09
	% ингибиции	0,0	13,03; 10,26–24,24	6,87; 5,44–8,59	15,24; 13,64–20,0	32,98; 25,64–43,87 $p_{2-3} = 0,024$

Примечание. 5ФУ – 5-фторурацил; ПХТ – полихимиотерапия; фрДНК – пролиферация при наличии фрагментированной ДНК.

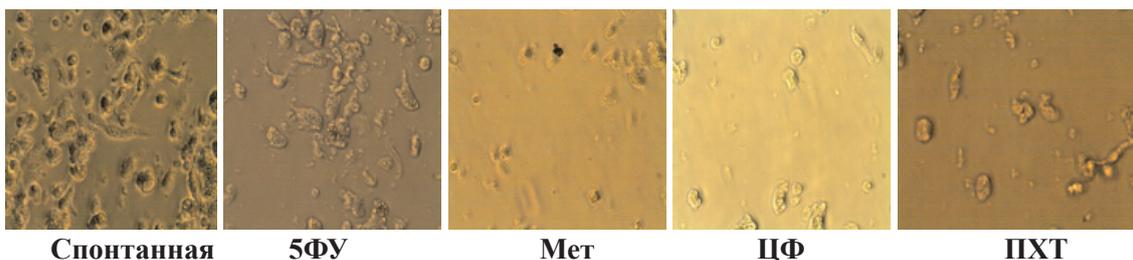
Таблица 2

Показатели нахождения клеток РМЖ в фазах клеточного цикла (в %)

Параметры	Клетки РМЖ (1)				Клетки РМЖ + фрагментированная ДНК (2)				Клетки РМЖ + Деринат (3)			
	суб-G ₀ G ₁	G ₀ G ₁	S	G ₂ + M	суб-G ₀ G ₁	G ₀ G ₁	S	G ₂ + M	суб-G ₀ G ₁	G ₀ G ₁	S	G ₂ + M
инт	31,2	67,6	0,3	0,0	38,3	60,8	0,6	0,1	36,0	63,2	1,0	0,1
5ФУ	32,5	65,8	0,6	0,0	31,5	67,3	0,7	0,0	29,7	69,5	0,9	0,0
Мет	37,5	62,2	0,5	0,0	31,3	67,5	0,7	0,1	27,5	71,8	0,7	0,1
ЦФ	32,6	67,0	0,5	0,0	29,5	69,8	0,7	0,0	27,8	71,5	0,9	0,0
ПХТ	31,6	68,0	0,4	0,1	31,0	68,4	0,9	0,1	25,0	73,5	0,7	0,1

Примечание. инт – интактные; РМЖ – рак молочной железы; 5ФУ – 5-фторурацил; Мет – метотрексат; ЦФ – циклофосфан; ПХТ – полихимиотерапия.

Контроль



Спонтанная

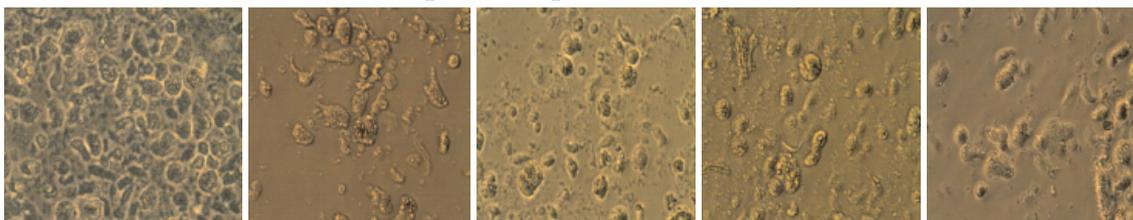
5FU

Мет

ЦФ

ПХТ

Фрагментированная ДНК



Спонтанная

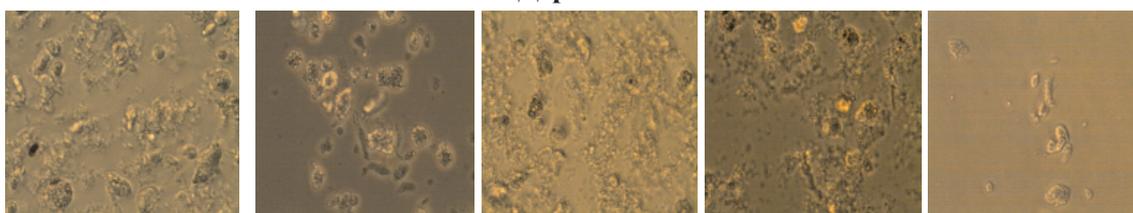
5FU

Мет

ЦФ

ПХТ

Деринат



Спонтанная

5FU

Мет

ЦФ

ПХТ

Микрофотографии клеток рака молочной железы в присутствии экзогенной ДНК и цитостатиков (x400). 5FU – 5-фторурацил; Мет – метотрексат; ЦФ – циклофосфан; ПХТ – полихимиотерапия

Нами показано, что наличие в питательной среде фрагментированной ДНК для свежеевыделенных клеток РМЖ *in vitro* приводило к повышению пролиферативной активности клеток опухоли, снижению чувствительности к действию цитостатиков, как при их отдельной инкубации, так и при комбинации всех 3 лекарственных препаратов с клетками опухоли по сравнению с контролем и в большинстве случаев с препаратом сравнения по экзогенной ДНК (Панаген). Что не противоречит имеющимся литературным данным о включении во внутренние компартменты опухолевых клеток фрагментов ДНК [1–2]. Известно, что максимальным цитостатическим эффектом циклофосфана являются его метаболиты, получаемые в организме после обработки микросомальными ферментами гепатоцитов. Однако известно, что и сам циклофосфан без *in vitro* способен оказывать антипролиферативное действие на пролиферацию, как спонтанную,

так и митоген-индуцированную лимфоцитов человека [8]. Поэтому выявленные нами антипролиферативные эффекты циклофосфана имеют под собой литературное обоснование, хотя и противоречат сложившемуся в среде ученых и врачей мнению об отсутствии у нативного циклофосфана антипролиферативного эффекта. Более того, мы полагаем, что наличие экзогенной ДНК в данной модели указывает на возможность отмены ингибирующего эффекта цитостатиков на клетки опухоли за счет конкурентного взаимодействия во внешней среде препаратов с фрагментами ДНК и тем самым резкого снижения цитостатического действия препаратов. Иными словами, наличие фрагментированной ДНК является источником урацила для опухолевых клеток, с одной стороны, а с другой стороны, процессы метилирования, вероятнее всего, быстрее происходят во фрагментированной ДНК, нежели в клетках опухоли.

Заключение

Таким образом, исходя из вышеизложенного, становится очевидным тот факт, что наличие в питательной среде экзогенной ДНК приводит к уменьшению выраженности цитостатического влияния препаратов, применяющихся для полихимиотерапии при РМЖ, с одной стороны. С другой стороны, экзогенная ДНК способствует активации пролиферации клеток РМЖ.

Выражаем благодарность за техническую и организационную помощь в проведении экспериментов Алямкиной Е.А., Долговой Е.В., Рогачеву В.А. и Богачеву С.С., сотрудникам ИЦиГ.

Список литературы

1. Алямкина Е.А. Действие экзогенной ДНК, ассоциированной с протамином, на рост экспериментальных опухолей мышцы / Е.А. Алямкина, А.С. Лихачева, В.П. Николин // Вопросы онкологии. – 2009. – № 6. – С. 765–768.
2. Долгова Е.В. Интернализация экзогенной ДНК во внутренние компартменты клеток костного мозга мышцей / Е.В. Долгова, В.П. Николин, Н.А. Попова // Вавиловский журнал генетики и селекции. – 2012. – № 2. – С. 397–414.
3. Гланц С. Медико-биологическая статистика. – М.: Практика, 1999. – 459 с.
4. Кулигина Е.Ш. Эпидемиологические и молекулярные аспекты рака молочной железы // Практическая онкология. – 2010. – № 4. – С. 203–216.
5. Стенина М.Б. Перспективные направления развития лекарственной терапии рака молочной железы // Практическая онкология. – 2002. – № 4. – С. 262–272.
6. Стенина М.Б. Рак молочной железы: наиболее важные научные события и выводы последних лет / М.Б. Стенина, М.А. Фролова // Практическая онкология. – 2011. – № 1. – С. 6–11.
7. Чочиева А.Р. Химиопрофилактика рака молочной железы в эксперименте: автореф. дис. ... д-ра мед. наук. – 2010. – 47 с.

8. Sharma B.S. Effects of cyclophosphamide on in vitro human lymphocyte culture and mitogenic stimulation // Transplantation. – 1983. – Vol. 35. – P. 165–168.

References

1. Alyamkina Ye.A. The effect of the exogenous DNA associated with protamine on the growth of experimental mouse tumors / Ye.A. Alyamkina, A.S. Likhachev, V.P. Nikolin // *Voprosy onkologii*, 2009, no. 6, pp. 765–768.
2. Dolgova E.V. Internalization of exogenous DNA into interior compartments of murine bone marrow cells / E.V. Dolgova, V.P. Nicolin, N.A. Popova // *Vavilovskij zhurnal genetiki i selekcii*, 2012, no. 2, pp. 397–414.
3. Glanz S. Medical-biological statistics. M: *Praktika*. 1999. 459p.
4. Kuligina E.S. Epidemiological and molecular aspects of breast cancer // *Prakticheskaja onkologija*, 2010, no. 4, pp. 203–216.
5. Stenina M.B. Perspective directions of development of drug therapy for breast cancer // *Prakticheskaja onkologija*, 2002, no. 4, pp. 262–272.
6. Stenina M.B. Breast cancer: the most important scientific events and the conclusions of the last years / M.B. Stenina, M.A. Frolova // *Prakticheskaja onkologija*, 2011, no. 1, pp. 6–11.
7. Shoshieva A.R. Chemoprophylaxis of breast cancer in experiment / *Avtoferat Diss. Doctor of medical science*, 2010, 47 p.
8. Sharma B.S. Effects of cyclophosphamide on in vitro human lymphocyte culture and mitogenic stimulation // *Transplantation*. 1983; Vol. 35. pp. 165–168.

Рецензенты:

Бгатова Н.П., д.б.н., зав. лабораторией ультраструктурных исследований, ФГБУ «НИИКЭЛ» СО РАМН, г. Новосибирск;
Горчаков В.Н., д.м.н., зав. лабораторией функциональной морфологии лимфатической системы, ФГБУ «НИИКЭЛ» СО РАМН, г. Новосибирск.

Работа поступила в редакцию 04.06.2014.

УДК 618.19-006.55:615.277.3

ЭФФЕКТ ЭКЗОГЕННОЙ ДНК ПРИ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОМ РАКЕ МОЛОЧНОЙ ЖЕЛЕЗЫ У КРЫС ЛИНИИ WISTAR НА ПРОЛИФЕРАТИВНЫЙ ПОТЕНЦИАЛ КЛЕТОК ГЕМО- И ЛИМФОПОЭЗА

¹Лыков А.П., ¹Бондаренко Н.А., ¹Повещенко О.В., ¹Кабаков А.В., ¹Райтер Т.В.,
¹Казаков О.В., ²Стрункин Д.Н., ¹Повещенко А.Ф., ¹Коненков В.И.
¹ФГБУ «НИИ КЭЛ» СО РАМН, Новосибирск, e-mail: lykovalex@freemail.ru;
²ФГБУ «НИИ КИ» СО РАМН, Новосибирск

Помимо традиционных цитостатических препаратов при онкологической патологии, в том числе и при раке молочной железы, используют иммуномодуляторы. В последнее время в медицинскую практику внедряются препараты на основе нуклеиновых кислот, в частности Панаген. Однако механизмы влияния фрагментированной ДНК на пролиферативный потенциал клеток гемо- и лимфопоэза изучены недостаточно. Показано, что при экспериментальном раке молочной железы у крыс линии Wistar терапия фрагментированной ДНК стимулирует спонтанный уровень пролиферации лимфоцитов, снижает спонтанную пролиферацию клеток костного мозга и спленоцитов. В то же время она не оказывает существенного влияния на уровень стимулированной конканавалином А пролиферации лимфоцитов, снижает уровень ответа на митогенный стимул клеток костного мозга и спленоцитов.

Ключевые слова: экзогенная ДНК, рак молочной железы, полихимиотерапия, пролиферация

THE EFFECT OF EXOGENOUS DNA IN EXPERIMENTAL BREAST CANCER IN RATS WISTAR AT THE PROLIFERATIVE ACTIVITY OF HEMO- AND LYMPHOPOIETIC CELLS

¹Likov A.P., ¹Bondarenko N.A., ¹Poveschenko O.V., ¹Kabakov A.V., ¹Rayter T.V.,
¹Kazakov O.V., ²Strunkin D.N., ¹Poveschenko A.F., ¹Konenkov V.I.
¹FSBI «Scientific institution of clinical and experimental lymphology» SB RAMS,
Novosibirsk, e-mail: lykovalex@freemail.ru;
¹FSBI «Scientific institution of clinical immunology» SB RAMS, Novosibirsk

In addition to the traditional cytotoxic drugs with cancer, including breast cancer, use of immunomodulators. Recently introduced into medical practice the preparations on the basis of nucleic acids, in particular Panagen. However, the mechanisms of influence fragmented DNA of cell proliferative potential hemo- and lymphopoiesis studied enough. It is shown that experimental breast cancer in rats Wistar therapy fragmented DNA stimulates spontaneous level proliferation of lymphocytes, reduces the spontaneous proliferation of bone marrow cells and splenocytes. At the same time, no significant impact on the level stimulated by concanavalin A proliferation of lymphocytes, reduces the level of mitogenic response to the stimulus of bone marrow cells and splenocytes.

Keywords: exogenous DNA, breast cancer, polychemotherapy, proliferation

Побочным эффектом неoadъювантной химиотерапии при раке молочной железы (РМЖ) является развитие иммуносупрессии, что преодолевается назначением препаратов, способных активировать иммунную систему и тем самым повысить защитные механизмы организма опухоленосителя [3, 7–8]. Известно, что препараты нуклеиновых кислот, применяемые в терапии пациентов с онкологической патологией, способствуют активации как факторов неспецифической защиты организма (нейтрофилы, макрофаги, натуральные киллерные клетки), так и факторов специфической защиты организма (Т- и В-лимфоциты, дендритные клетки).

Поэтому целью исследования стало изучение влияния полихимиотерапии на параметры иммунной системы *in vivo* на фоне лечения фрагментированной ДНК из

плаценты человека у крыс линии Wistar с РМЖ, индуцированной введением метилнитрозомочевины.

Материалы и методы исследования

Эксперименты на лабораторных животных проведены в соответствии с «Правилами работ с использованием экспериментальных животных» (Приложение к приказу Министерства здравоохранения СССР от 12.08.1977 г. № 755) и с соблюдением принципов Хельсинкской декларации ВМА (2000). Эксперимент выполнен на 25 крысах-самках линии Wistar с массой 300–350 г. Животные содержались на стандартной лабораторной диете и имели свободный доступ к воде. РМЖ у 21 крысы линии Wistar индуцировали введением N-метил-N-нитрозомочевины (Sigma-Aldrich, США) 5 раз с интервалом в 7 дней подкожно в область одной и той же молочной железы (2-я молочная железа справа) [9]. Было сформировано 6 групп животных: 1-я группа – интактные особи ($n = 4$); 2-я группа – животным проведено только оперативное удаление пораженной молочной железы ($n = 3$);

3-я группа – животным проведено оперативное удаление пораженной молочной железы, подключена полихимиотерапия и введение фрагментированной ДНК ($n = 5$); 4-я группа – животным проведено оперативное удаление опухоли и проводилась полихимиотерапия ($n = 5$); 5-я группа – животным не удалялась опухоль молочной железы, но проводилась полихимиотерапия ($n = 4$). 6-ю группу составили животные, которым индуцировали РМЖ (опухоленосители), но не проводилось хирургическое вмешательство и полихимиотерапия ($n = 4$). Курс полихимиотерапии (ПХТ) включал в себя: 5-фторурацил (Ebewe, Австрия) из расчета 15 мг/кг внутривенно на 1 и 8 день курса терапии; метотрексат (Ebewe, Австрия) из расчета 2,5 мг/кг внутривенно на 1 и 8 день курса терапии; циклофосфан (ОАО «Биохимия», Саранск) из расчета 3 мг/кг внутривенно ежедневно однократно 14 дней. Курс терапии фрагментированной ДНК (5 мг/кг) проводили внутривенным введением однократно в течение 14 дней через 3 часа после введения циклофосфана. В экспериментах использовали субстанцию препарата Панаген с содержанием фрагментированной ДНК 1,7 мг/мл. Препарат Панаген (ЛСР № 004429/08 от 09.06.08) представляет собой фрагментированный нуклеопротеидный комплекс, выделенный из плаценты человека. Оперативное лечение проводили через 6 месяцев от момента индукции РМЖ. Животных из эксперимента выводили через 6 месяцев под наркозом (40 мг/кг нембутана внутривенно; Sigma-Aldrich, США), что обуславливалось необходимостью прижизненного сбора лимфы из грудного лимфатического протока. Ядродержащие клетки костного мозга (КМ) получали при помощи перфузии бедренных костей лабораторных животных [2]. Мультипотентные мезенхимальные стромальные клетки (ММСК) от линии крыс Wistar ($n = 5$) получали из клеток КМ. Ядродержащие клетки КМ ресуспендировали в среде DMEM (Биолот, СПб) и пропускали через фильтр (размер пор 80 мкм) для удаления клеточного дебриса, подсчитывали количество жизнеспособных клеток. Для получения КМ-ММСК ядродержащие клетки КМ инкубировали в пластиковых флаконах (TPP, Швейцария) в среде DMEM (Биолот, СПб), дополненной 100 мкг/мл гентамицина сульфата (Дальхимфарм, Хабаровск), 2 mM L-глутамина (ICN, США) и 15 % FCS при 37 °C в атмосфере 5 % CO₂. Через 48 часов неприкрепленные к пластику клетки удаляли, а прилипающую фракцию клеток культивировали до получения конфлюэнтного слоя. Снятие КМ-ММСК при пассировании осуществляли с использованием 0,25 % раствора трипсина/0,02 % раствора ЭДТА (ICN, США). Суспензию спленоцитов получали измельчением селезенки от лабораторных животных [2]. Мононуклеарные клетки (МНК) из лимфы получали осаждением при 1500 об/мин в течение 5 минут с последующей 2-кратной отмывкой в 3ФР. Пролиферативный потенциал клеток КМ, спленоцитов и МНК из лимфы оценивали в МТТ-тесте в присутствии и отсутствии Конканавалина А (Sigma-Aldrich, США) в дозе 10 мкг/мл оценивали спектрофотометрически (длина волны 492 нм) по включению 3-(4,5-диметилтиазол-2-ил)-2,5-дифенил-2Н-тетразолиум бромид – МТТ (Sigma-Aldrich, США) через 72 часа и выражали в условных единицах оптической плотности. Статистическую обработку данных проводили с использованием программы Statistica 6.0, меры центральной тенденции и рассеяния описаны медианой (Me), нижним (Lq)

и верхним (Hq) квартилями; достоверность различия рассчитывалась по U-критерию Манна – Уитни и принималась при значениях $p < 0,05$ [1].

Результаты исследований и их обсуждение

Представлялось важным изучить, как влияет включение экзогенной ДНК к неoadьювантной химиотерапии на функциональную активность клеток гемо- и лимфоэза. Так, отмечено статистически значимое увеличение спонтанной пролиферативной активности МНК из лимфы в группах крыс, подвергшихся оперативному вмешательству и ПХТ, в группе, получавшей лечение фрагментированной ДНК, и в группе опухоленосителей, по сравнению с интактными животными (табл. 1). Интенсивность пролиферативного потенциала МНК в ответ на митогенный стимул была сопоставимой во всех группах, за исключением группы, подвергшейся оперативному вмешательству и дополненной ПХТ. Интегральный показатель пролиферации, выражаемый в индексе стимуляции, выявил, что его значение статистически значимо выше по сравнению с группой животных, получавших терапию фрагментированной ДНК, и группой сравнения по РМЖ.

Анализ пролиферативной активности клеток КМ в группах животных с РМЖ выявил статистически значимые различия как в спонтанном, так и митоген-стимулированном тесте (табл. 2). Так, наивысшая спонтанная пролиферативная активность отмечена в группе крыс, подвергшихся только оперативному вмешательству, и в группе опухоленосителей. В остальных экспериментальных группах спонтанный пролиферативный потенциал клеток КМ был статистически значимо ниже по сравнению с интактными животными. Аналогичная картина наблюдается и для пролиферативной активности клеток КМ при стимуляции митогеном. Клетки КМ крыс из группы, подвергшейся только удалению молочной железы, имели статистически значимо высокую пролиферацию в ответ на дополнительную стимуляцию их Конканавалином А. В то же время в остальных экспериментальных группах пролиферативный потенциал клеток КМ был статистически значимо меньшим по сравнению с аналогичным показателем для интактных животных.

Как видно из табл. 3, спонтанная пролиферативная активность спленоцитов животных из опытных групп была статистически значимо выше по сравнению с аналогичным параметром в интактной группе. Уровень спонтанной пролиферации в группе, получавшей лечение фрагментированной

ДНК, был статистически значимо меньшим по сравнению с другими опытными группами, особенно с группой опухоленосителей.

Аналогичная картина характерна и для пролиферативной активности спленоцитов, индуцированной митогенным стимулом.

Таблица 1

Показатели пролиферативной активности мононуклеаров из грудного лимфатического протока крыс-самок линии Wistar (Me; Lq-Hq)

Параметры	Спонтанный уровень пролиферации	Конканавалин А-индуцированный уровень пролиферации	Индекс стимуляции
Интактные (1)	0,192; 0,162–0,215 $p_{1-3} = 0,049$ $p_{1-4} = 0,020$ $p_{1-6} = 0,043$	0,240; 0,189–0,281 $p_{1-4} = 0,021$	1,25; 1,10–1,40 $p_{1-3} = 0,049$ $p_{1-6} = 0,043$
Прооперированные без ПХТ (2)	0,226; 0,212–0,294 $p_{2-4} = 0,034$	0,301; 0,251–0,312 $p_{2-4} = 0,034$	1,11; 1,06–1,42
Прооперированные ПХТ + ДНК (3)	0,267; 0,263–0,309	0,257; 0,210–0,326 $p_{3-4} = 0,027$	0,96; 0,80–1,05
Прооперированные + ПХТ (4)	0,354; 0,347–0,380 $p_{4-5} = 0,021$ $p_{4-6} = 0,021$	0,413; 0,355–0,456 $p_{4-6} = 0,043$	1,10; 1,02–1,20
ПХТ без оперативного лечения (5)	0,215; 0,204–0,278	0,300; 0,197–0,405	1,13; 0,93–1,61
Опухоленосители (6)	0,304; 0,257–0,316	0,235; 0,205–0,304	0,92; 0,73–1,05

Примечание. МНК – мононуклеарные клетки; ПХТ – полихимиотерапия; фрДНК – фрагментированная ДНК из плаценты человека; p – достоверность различий.

Таблица 2

Показатели пролиферативной активности клеток костного мозга крыс-самок линии Wistar (Me; Lq-Hq)

Исследуемые параметры	Спонтанный уровень пролиферации	Конканавалин А-индуцированный уровень пролиферации	Индекс стимуляции
Интактные (1)	0,359; 0,349–0,359 $p_{1-2} = 0,034$ $p_{1-3} = 0,014$ $p_{1-4} = 0,021$ $p_{1-5} = 0,021$ $p_{1-6} = 0,021$	0,651; 0,646–0,656 $p_{1-2} = 0,034$ $p_{1-3} = 0,014$ $p_{1-4} = 0,021$ $p_{1-5} = 0,021$ $p_{1-6} = 0,021$	1,82; 1,81–1,86 $p_{1-2} = 0,034$ $p_{1-3} = 0,014$ $p_{1-4} = 0,021$ $p_{1-5} = 0,021$ $p_{1-6} = 0,021$
Прооперированные без ПХТ (2)	0,456; 0,450–0,4604 $p_{2-3} = 0,025$ $p_{2-4} = 0,034$ $p_{2-5} = 0,034$ $p_{2-6} = 0,034$	0,799; 0,790–0,810 $p_{2-3} = 0,025$ $p_{2-4} = 0,034$ $p_{2-5} = 0,034$ $p_{2-6} = 0,034$	1,75; 1,71–1,80 $p_{2-3} = 0,025$ $p_{2-4} = 0,034$ $p_{2-5} = 0,034$ $p_{2-6} = 0,034$
Прооперированные ПХТ + ДНК (3)	0,232; 0,230–0,232 $p_{3-4} = 0,014$ $p_{3-5} = 0,014$ $p_{3-6} = 0,014$	0,437; 0,430–0,437 $p_{3-4} = 0,014$ $p_{3-5} = 0,014$ $p_{3-6} = 0,014$	1,88; 1,86–1,88 $p_{3-4} = 0,014$ $p_{3-5} = 0,014$ $p_{3-6} = 0,014$
Прооперированные + ПХТ (4)	0,133; 0,131–0,136 $p_{4-5} = 0,021$ $p_{4-6} = 0,021$	0,272; 0,267–0,285 $p_{4-5} = 0,021$ $p_{4-6} = 0,021$	2,05; 2,03–2,08 $p_{4-5} = 0,021$ $p_{4-6} = 0,021$
ПХТ без оперативного лечения (5)	0,309; 0,304–0,314 $p_{5-6} = 0,021$	0,283; 0,274–0,293 $p_{5-6} = 0,021$	0,91; 0,87–0,96 $p_{5-6} = 0,021$
Опухоленосители (6)	0,369; 0,364–0,374	0,563; 0,558–0,568	1,53; 1,50–1,54

Примечание. МНК – мононуклеарные клетки; ПХТ – полихимиотерапия; фрДНК – фрагментированная ДНК из плаценты человека; p – достоверность различий.

Таким образом, анализ функциональной активности клеток гемо- и лимфопоэза по данным пролиферативного потенциала как в спонтанном, так и митоген-стимулиро-

ванном тесте выявил, что не во всех случаях терапия животных фрагментированной ДНК способствовала активации пролиферации клеток гемо- и лимфопоэза.

Таблица 3

Показатели пролиферативной активности спленоцитов крыс-самок линии Wistar (Me; Lq-Hq)

Параметры	Спонтанный уровень пролиферации	Конканавалин А-индуцированный уровень пролиферации	Индекс стимуляции
Интактные (1)	0,083; 0,070–0,107 p ₁₋₂ = 0,034 p ₁₋₃ = 0,014 p ₁₋₄ = 0,021 p ₁₋₅ = 0,021 p ₁₋₆ = 0,021	0,063; 0,057–0,074 p ₁₋₂ = 0,034 p ₁₋₃ = 0,014 p ₁₋₄ = 0,021 p ₁₋₅ = 0,021 p ₁₋₆ = 0,021	0,76; 0,69–0,81 p ₁₋₂ = 0,034 p ₁₋₃ = 0,014 p ₁₋₅ = 0,021 p ₁₋₆ = 0,021
Прооперированные без ПХТ (2)	0,400; 0,397–0,417 p ₂₋₃ = 0,025 p ₂₋₄ = 0,034 p ₂₋₅ = 0,034 p ₂₋₆ = 0,034	0,420; 0,410–0,431 p ₂₋₃ = 0,025 p ₂₋₄ = 0,034 p ₂₋₅ = 0,034 p ₂₋₆ = 0,034	1,03; 1,03–1,03 p ₂₋₃ = 0,025 p ₂₋₄ = 0,034 p ₂₋₅ = 0,034 p ₂₋₆ = 0,034
Прооперированные ПХТ + ДНК (3)	0,170; 0,160–0,170 p ₃₋₄ = 0,014 p ₃₋₅ = 0,014 p ₃₋₆ = 0,014	0,148; 0,148–0,150 p ₃₋₄ = 0,014 p ₃₋₆ = 0,014	0,87; 0,87–0,88 p ₃₋₄ = 0,014 p ₃₋₅ = 0,014 p ₃₋₆ = 0,027
Прооперированные + ПХТ (4)	0,252; 0,247–0,265 p ₄₋₅ = 0,021 p ₄₋₆ = 0,021	0,179; 0,172–0,189 p ₄₋₆ = 0,021	0,70; 0,65–0,76 p ₄₋₅ = 0,021 p ₄₋₆ = 0,021
ПХТ без оперативного лечения (5)	0,363; 0,359–0,374 p ₅₋₆ = 0,021	0,160; 0,152–0,170 p ₅₋₆ = 0,021	0,43; 0,40–0,47 p ₅₋₆ = 0,021
Опухоленосители (6)	0,790; 0,780–0,795	0,651; 0,649–0,656	0,82; 0,82–0,83

Примечание. МНК – моноклеарные клетки; ПХТ – полихимиотерапия; фрДНК – фрагментированная ДНК из плаценты человека; p – достоверность различий.

Полученные результаты по количественному составу органов кроветворения и лимфопоэза также не противоречат литературным данным о нормализации состава периферической крови после введения цитостатических препаратов [5]. Так, нами через 2 недели после окончания курса ПХТ экспериментальным животным при РМЖ не выявлено статистически значимых различий по количеству моноклеарных клеток в лимфе грудного протока между всеми группами животных, что указывает на тот факт, что органы гемопоэза преодолели повреждающее действие цитостатиков. Более того, транзиторная лимфопения, возникающая на фоне терапии цитостатиками, способствует появлению в организме нового пула лимфоцитов, способных эффектив-

но оказывать цитотоксический эффект на клетки опухоли [4]. Более того, полученные данные о восстановлении пула моноклеарных клеток в лимфе, в том числе и на фоне терапии экзогенной ДНК, согласуются с данными авторов, указывающих на стимуляцию процессов регенерации кроветворения введением чужеродной ДНК [6]. В то же время на фоне терапии фрагментированной ДНК животных с РМЖ отмечено возрастание количества спленоцитов, ядродержащих клеток костного мозга и костномозговых мультипотентных мезенхимальных стромальных клеток по сравнению с контрольной группой по РМЖ. Нами не найдено литературных данных, в которых также бы исследовали количественный состав органов гемо- и лимфопоэза на

фоне ПХТ и дополнительного введения экзогенной ДНК. Кроме этого, получены новые данные о функциональной активности мононуклеаров лимфы грудного протока, спленоцитов, ядродержащих клеток костного мозга (пролиферативный потенциал, цитокинпродуцирующая активность), которые также указывают на разнонаправленное влияние фрагментированной ДНК. Так, под влиянием фрагментированной ДНК отмечено снижение пролиферативного потенциала клеток КМ и спленоцитов по сравнению с контрольной группой животных по РМЖ.

Заключение

Следовательно, исходя из изложенного, необходимо учитывать вероятность благоприятного влияния фрагментированной ДНК на пролиферативный потенциал опухолевых клеток и с осторожностью назначать его при онкопатологии.

Выражаем благодарность за техническую и организационную помощь в проведении экспериментов Алямкиной Е.А., Долговой Е.В., Рогачеву В.А. и Богачеву С.С., сотрудникам ИЦИГА.

Список литературы

1. Гланц С. Медико-биологическая статистика. – М.: Практика, 1999. – 459 с.
2. Кудяева О.Т. Влияние препаратов, изменяющих соотношение Th1/Th2, на частоту развития клинических вариантов хронической реакции трансплантат против хозяина / О.Т. Кудяева, Е.В. Гойман, А.П. Лыков // БЭБИМ. – 2005. – № 9. – С. 325–327.
3. Кулигина Е.Ш. Эпидемиологические и молекулярные аспекты рака молочной железы // Практическая онкология. – 2010. – № 4. – С. 203–216.
4. Кухарев Я.В. Связь иммунологических показателей с эффективностью неoadъювантной химиотерапии у больных раком молочной железы / Я.В. Кухарев, М.Н. Стахеева, А.В. Дорошенко // СОЖ. – 2013. – № 2. – С. 50–57.
5. Масная Н.В. Реакция клеток кроветворных и лимфоидных органов у мышей разных линий на введение тимусзависимого антигена и циклофосфана / Н.В. Масная, А.А. Чурин, Е.Ю. Шерстобоев // БЭБИМ. – 2005. – № 1. – С. 42–47.
6. Масычева В.И. Изучение гемостимулирующей активности нуклеопротеидного комплекса, выделенного из плаценты человека / В.И. Масычева, Е.Д. Даниленко, Г.Г. Шимица // СОЖ. – 2012. – № 5. – С. 34–38.
7. Стенина М.Б. Перспективные направления развития лекарственной терапии рака молочной железы // Практическая онкология. – 2002. – № 4. – С. 262–272.
8. Стенина М.Б. Рак молочной железы: наиболее важные научные события и выводы последних лет / М.Б. Стенина, М.А. Фролова // Практическая онкология. – 2011. – № 1. – С. 6–11.
9. Чочиева А.Р. Химиопрофилактика рака молочной железы в эксперименте: автореф. дис. ... д-ра мед. наук. – 2010. – 47 с.

References

1. Glanz S. Medical-biological statistics / M: Praktika. 1999. 459p.
2. Kudaeva O.T. Effects of preparations modifying th1/th2 ratio on the incidence of clinical variants of chronic graft-versus-host reaction / O.T. Kudaeva, E.V. Goiman, A.P. Lykov / Bull. Exp. Biol. Medic., 2005, no.9, pp. 325–327.
3. Kuligina E.S. Epidemiological and molecular aspects of breast cancer / E.S. Kuligina / *Prakticheskaja onkologija*, 2010, no. 4, pp. 203–216.
4. Kukharev Y.V. Relationship of the immunological parameters with neoadjuvant chemotherapy effectiveness in breast cancer patients / Y.V. Kukharev, M.N. Stakheeva, A.V. Doroshenko / *Sibirskij onkologicheskij zhurnal*, 2013, no. 2, pp. 50–57.
5. Masnaya N.V. The reaction of cells of hematopoietic and lymphoid organs in mice of different lines on the introduction thymusdependent antigen and cyclophosphane / N.V. Masnaya, A.A. Churin, E.Yu. Sherstoboev / *Bull. Exp. Biol. Medic.*, 2005, no. 1, pp. 42–47.
6. Masycheva V.I. Study of hemostimulation activity of the nucleoprotein complex derived from human placenta / V.I. Masycheva, E.D. Danilenko, G.G. Shimina / *Sibirskij onkologicheskij zhurnal*, 2012, no. 5, pp. 34–38.
7. Stenina M.B. Perspective directions of development of drug therapy for breast cancer / M.B. Stenina / *Prakticheskaja onkologija*, 2002, no. 4, pp. 262–272.
8. Stenina M.B. Breast cancer: the most important scientific events and the conclusions of the last years / M.B. Stenina, M.A. Frolova / *Prakticheskaja onkologija*, 2011, no. 1, pp. 6–11.
9. Shoshieva A.R. Chemoprophylaxis of breast cancer in experiment / A.R. Shoshieva / *Avtoreferat Diss. Doctor of medical science*, 2010, 47 p.

Рецензенты:

Бгацова Н.П., д.б.н., зав. лабораторией ультраструктурных исследований, ФГБУ «НИИКЭЛ» СО РАМН, г. Новосибирск;

Горчаков В.Н., д.м.н., зав. лабораторией функциональной морфологии лимфатической системы, ФГБУ «НИИКЭЛ» СО РАМН, г. Новосибирск.

Работа поступила в редакцию 04.06.2014.

УДК 577.3

ОЦЕНКА ОКСИДАТИВНОГО СТАТУСА РАСТЕНИЙ, ПРОИЗРАСТАЮЩИХ В РАЗЛИЧНЫХ УСЛОВИЯХ

Холявка М.Г., Карпова С.С., Калаев В.Н., Лепешкина Л.А.,
Агапов Б.Л., Артюхов В.Г.

ФГБОУ ВПО «Воронежский государственный университет»,
Воронеж, e-mail: holyavka@rambler.ru

Путем определения соотношения содержания хлорофиллов и каротиноидов в растительных экстрактах, измерения значений общей и удельной каталитической активности пероксидазы, каталазы и супероксиддисмутазы, вычисления содержания вторичных продуктов пероксидного окисления липидов в сочетании с элементным анализом почвенных и растительных образцов нами был изучен оксидативный статус кальцефитных растений: Бурачок Гмелина (*Alyssum gmelinii*), Лен многолетний (*Linum perenne*) и Шлемник приземистый (*Scutellaria supina*), произрастающих в различных условиях – на черноземных почвах Воронежской области и в условиях искусственно созданной модели альпийской горки с меловыми почвами. Показано, что на искусственно созданной альпийской горке условия произрастания для видов Бурачок Гмелина (*Alyssum gmelinii*) и Шлемник приземистый (*Scutellaria supina*) более благоприятны, чем на черноземе, тогда как для льна многолетнего (*Linum perenne*) по биохимическим показателям не удалось установить более предпочтительный для него вид почвы.

Ключевые слова: Бурачок Гмелина (*Alyssum gmelinii*), Лен многолетний (*Linum perenne*), Шлемник приземистый (*Scutellaria supina*), оксидативный статус, пероксидаза, каталаза и супероксиддисмутаза, хлорофиллы, каротиноиды, электронная микроскопия

ASSESSMENT OF THE OXIDATIVE STATUS OF THE PLANTS GROWING IN VARIOUS CONDITIONS

Holyavka M.G., Karpova S.S., Kalaev V.N., Lepeshkina L.A., Agapov B.L., Artyukhov V.G.
Voronezh State University, Voronezh, e-mail: holyavka@rambler.ru

By definition of ratio for the maintenance of chlorophylls and carotenoids in plant extracts, measurements of values common and specific catalytic activity of peroxidase, catalase and superoxide dismutase, calculations of the maintenance of second products of lipids peroxidation in combination with the element analysis of soil and plant samples we studied the oxidative status of the calciphite plants: *Alyssum gmelinii*, *Linum perenne*, *Scutellaria supina*, growing in various conditions – on «chernozem» soils of the Voronezh region and in the conditions of artificially created model of the Alpine hill with cretaceous soils. It is shown that on artificially created Alpine hill a growth condition for the *Alyssum gmelinii* and *Scutellaria supina* are more favorable, than on the «chernozem» whereas for *Linum perenne* on biochemical indicators it wasn't to establish type of the soil more preferable to it.

Keywords: *Alyssum gmelinii*, *Linum perenne*, *Scutellaria supina*, oxidative status, peroxidase, catalase and superoxide dismutase, chlorophylls, carotenoids, electronic microscopy

Образование активных форм кислорода (АФК), таких как пероксид водорода, супероксидный анион-радикал ($O_2^{\cdot-}$), гидроксильный радикал (OH^{\cdot}) и синглетный кислород (1O_2), происходит в процессе аэробного метаболизма клетки. Окислительный сигнальный каскад запускается в растениях также в ответ на все основные виды стрессоров (чрезмерную или недостаточную освещенность, экстремальную температуру, засуху, засоление, тяжелые металлы, гербициды, ксенобиотики и т.д.). В том случае если антиоксидантная система (АОС) не способна эффективно устранять АФК, в клетке развивается окислительный стресс. Будучи высоко реакционноспособными, АФК могут реагировать со всеми макромолекулами (липидами, нуклеиновыми кислотами, белками, полисахаридами), вызывая их повреждения. Изменения в структуре нуклеиновых кислот, не удаленные репарацией, могут реализоваться в виде генных или хромосомных мутаций.

Для защиты от повреждающего действия АФК клетки растений используют различные антиоксидантные системы. К ним относятся неферментативные антиоксиданты, такие как аскорбат, глутатион, токоферол, различные фенольные соединения, а также антиоксидантные ферменты [10, 11].

Цель исследования – определить оксидативный статус кальцефитных растений, произрастающих в различных условиях – на черноземных почвах Воронежской области и в условиях искусственно созданной модели альпийской горки с меловыми почвами.

Материал и методы исследования

В качестве объектов исследования были выбраны такие кальцефитные растения, как Бурачок Гмелина (*Alyssum gmelinii*), Лен многолетний (*Linum perenne*), Шлемник приземистый (*Scutellaria supina*).

Содержание белка в пробах определяли методом Лоури. Соотношение хлорофиллов и каротиноидов (мкг/г сухой массы) вычисляли спектрофотометрически в ацетоновых растительных экстрактах [7].

Пероксидазную активность измеряли по степени окисления о-дианидина. За единицу ферментативной активности принимали такое количество пероксида водорода (мкмоль), которое разложилось при действии 1 мг пероксидазы за 1 минуту (мкмоль/мин на 1 мг белка) [3].

Определение каталазной активности было основано на реакции разложения пероксида водорода. За единицу активности фермента принимали такое количество (в мкмоль) пероксида водорода, которое разложилось под действием 1 мг фермента в мин [8].

Активность супероксиддисмутазы (СОД) выявляли по ингибированию ее молекулами фотохимического восстановления нитросинего тетразолия (НСТ). Единица активности соответствовала количеству фермента, способному подавить реакцию восстановления НСТ на 50% [1].

Для определения содержания вторичных продуктов ПОЛ мы применяли стандартный подход, основанный на их взаимодействии с 2-тиобарбитуровой кислотой (ТБК) с образованием окрашенного продукта – малонового диальдегида (МДА) [9].

Элементный анализ почвенных и растительных образцов проводили в Центре коллективного пользования научным оборудованием Воронежского государственного университета с помощью растрового электронного микроскопа Jeol JSM-680LV. Образцы предварительно высушивали, измельчали и помещали под гидравлический пресс для получения однородных по составу поверхностей.

Статистическую обработку результатов проводили при уровне значимости 5% с использованием t-критерия Стьюдента.

Результаты исследования и их обсуждение

Одним из важных показателей эффективности ферментативного звена АОС является сбалансированность активности СОД, каталазы и пероксидазы. Подавление активности одного из ферментов антиоксидантной системы может привести к избыточному накоплению АФК и деструкции клеток.

Супероксиддисмутаза катализирует превращение супероксидных радикалов в H_2O_2 , играет ключевую роль в утилизации свободных радикалов и предотвращении окислительного повреждения клетки. Принято считать, что основным регулятором активности СОД в клетке является уровень $O_2^{\cdot-}$, который выступает по отношению к ферменту в качестве индуцирующего фактора, причем индукция СОД при повышении генерации $O_2^{\cdot-}$ связана с усилением синтеза фермента в клетке *de novo* [6].

Из рис. 1 видно, что общая СОД-активность при произрастании на черноземе и в условиях искусственно созданной модели альпийской горки не изменялась в листьях двух из исследуемых нами видов: Бурачок Гмелина (*Alyssum gmelinii*) и Лен многолетний (*Linum perenne*). Экстракты Шлемника приземистого (*Scutellaria supina*) при его произрастании на черноземе проявляли более высокую супероксиддисмутазную активность.

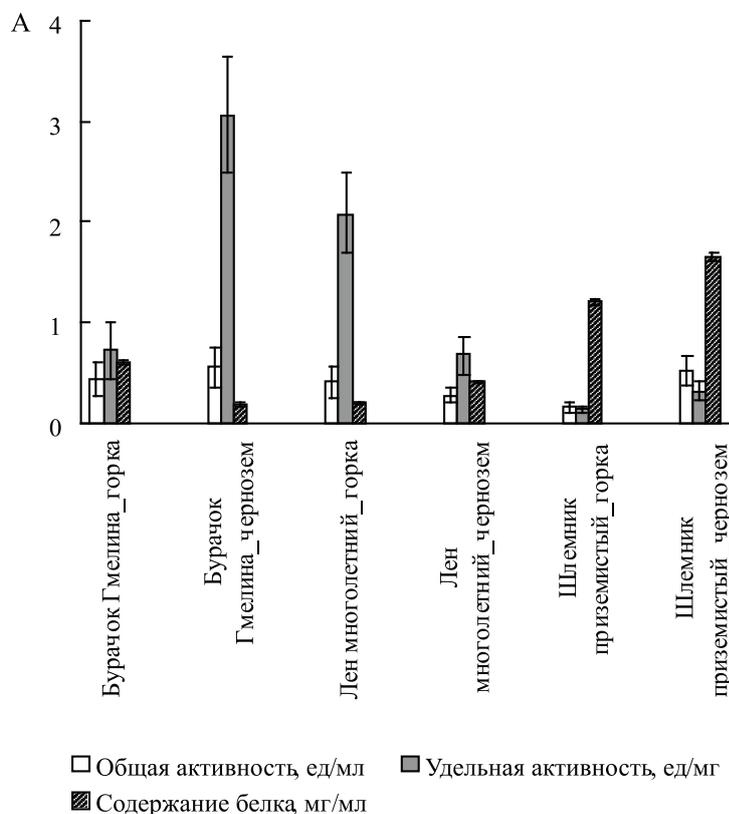


Рис. 1. Активность супероксиддисмутазы (А)

Для более корректной трактовки полученных результатов мы определили содержание белка в растительных пробах, чтобы вычислить удельную активность ферментов антиоксидантной защиты. Удельная активность супероксиддисмутазы в листьях видов Бурачок Гмелина и Шлемник приземистый, произрастающих на черноземе, оказалась выше, чем в условиях горки. Для льна многолетнего – напротив, значения удельной СОД активности на черноземе были ниже.

Вторым звеном защиты от АФК служат ферменты, удаляющие H_2O_2 : каталаза и пероксидазы. Эти энзимы, используя в качестве донора электронов H_2O_2 в случае каталазы или

различные органические соединения в случае пероксидазы, катализируют двухэлектронное восстановление H_2O_2 до H_2O [5].

Из рис. 2 следует, что при произрастании в условиях горки общая каталазная активность увеличивалась в листьях шлемника приземистого (*Scutellaria supina*) и не изменялась у других исследуемых нами видов. Удельная активность каталазы увеличивалась в условиях горки в листьях шлемника приземистого (*Scutellaria supina*) и льна многолетнего (*Linum perenne*), в листьях же бурачка Гмелина (*Alyssum gmelinii*), напротив, наблюдалось снижение удельной каталазной активности.

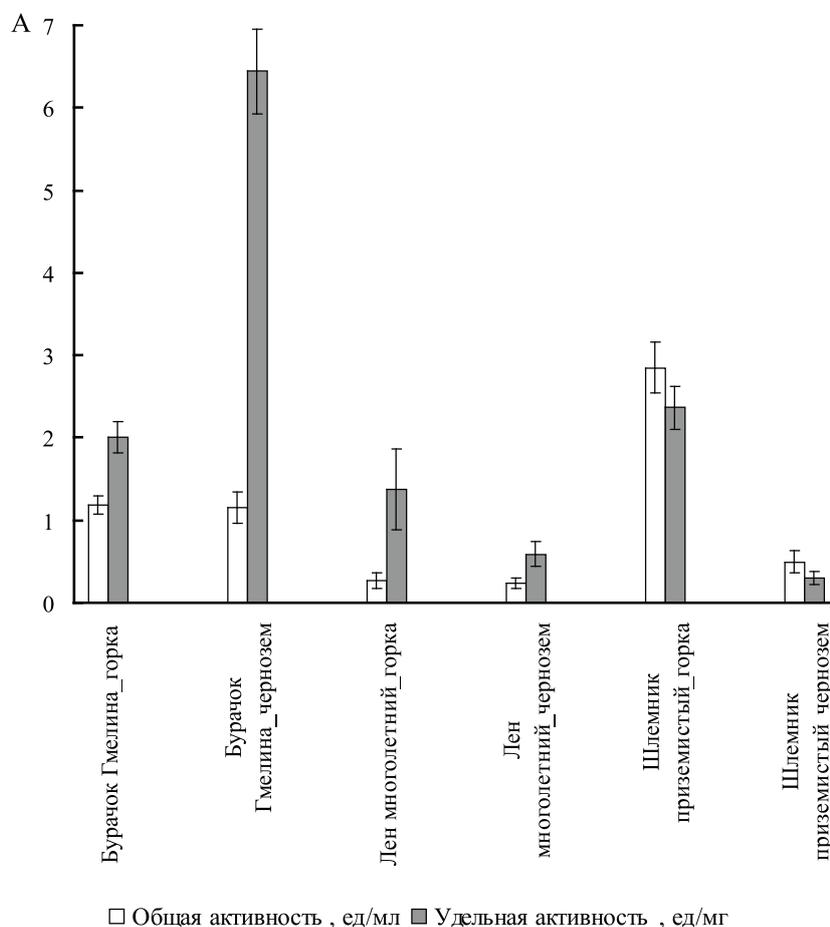


Рис. 2. Активность каталазы (А)

Из рис. 3 видно, что общая и удельная активность пероксидазы при произрастании видов Шлемник приземистый и Бурачок Гмелина в условиях горки снижалась; в отличие от них в экстрактах льна многолетнего общая активность пероксидазы в условиях горки не изменялась, а удельная – увеличивалась.

Изложенные выше результаты позволяют констатировать, что при произрастании в ус-

ловиях горки ферменты антиоксидантной защиты в листьях шлемника приземистого и бурачка Гмелина в основном менее активны, чем при произрастании этих видов на черноземе. У льна многолетнего, напротив, при росте в условиях горки наблюдалось увеличение значений удельной активности каталазы, пероксидазы и супероксиддисмутазы при отсутствии статистически достоверных изменений в их общей активности.

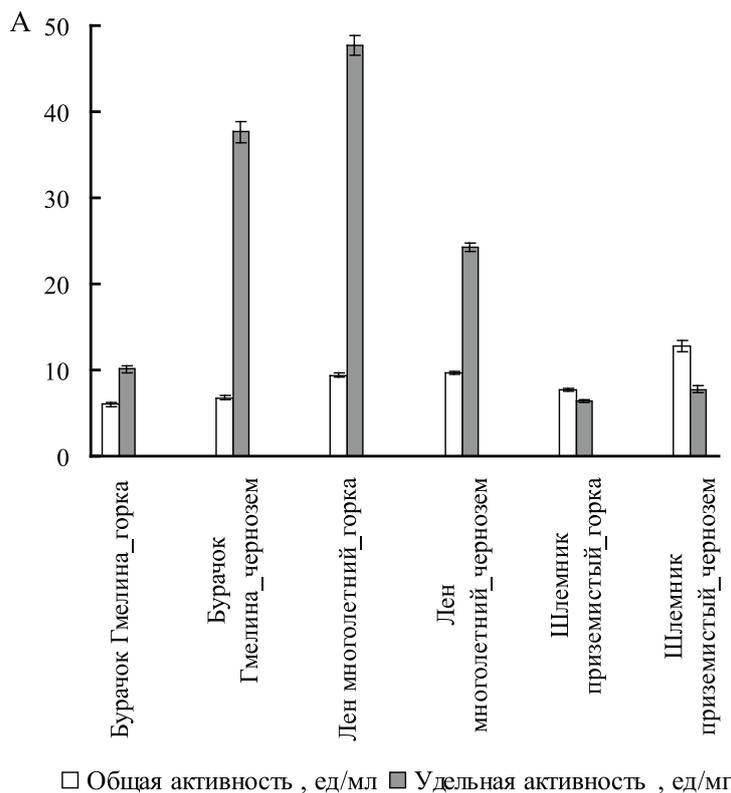


Рис. 3. Активность пероксидазы (А)

Исходя из данных по активности ферментов антиоксидантной системы, сложно однозначно судить об окислительном статусе растения, эти сведения необходимо сопоставить с материалами о содержании активных форм кислорода или промежуточных продуктов их распада в исследуемом объекте. К вторичным продуктам ПОЛ относят такие кислородосодержащие соединения, как спирты, альдегиды и диальдегиды, лактоны, эпоксиды и другие вещества, которые образуются в результате распада липидных пероксидов. В биологических системах эти продукты находятся обычно в достаточно высоких стационарных концентрациях и принимают участие в различных биохимических процессах.

В следующей серии экспериментов мы определили концентрацию малонового диальдегида (вторичного продукта ПОЛ) в экстрактах листьев исследуемых нами растений.

Из рис. 4 отчетливо видно, что концентрация МДА снижалась при произрастании в условиях искусственно созданной горки только в листьях Шлемника приземистого (*Scutellaria supina*), у двух других видов статистически достоверных изменений не наблюдалось.

Интересно, что при произрастании как на горке, так и на черноземе в листьях льна многолетнего концентрация МДА была

одинакова при том, что удельная активность всех трех исследуемых нами ферментов антиоксидантной защиты в условиях горки выше. Это может косвенно свидетельствовать о том, что растению на горке необходимо использовать больший внутренний ресурс для поддержания той же концентрации активных форм кислорода, чем при росте на черноземе.

У Бурачка Гмелина в условиях роста на обоих видах почв при одинаковой концентрации МДА удельная активность всех трех ферментов на горке ниже, а общая либо не изменялась, либо также была ниже. Этот факт позволяет предположить, что условия искусственно созданной альпийской горки являются более благоприятными для произрастания данного вида, чем чернозем.

Аналогичное предположение справедливо и для Шлемника приземистого: при произрастании на горке, наряду с понижением концентрации МДА, мы наблюдали снижение активности СОД и пероксидазы.

В дополнение к результатам предыдущих экспериментов мы осуществили элементный анализ растительных и почвенных образцов, так как состав почвы может в значительной степени оказывать влияние на окислительный статус растения [4]. Установлено, что содержание кальция (%) в пробах почвы с горки значительно (~ 3,3 раза)

превышает его количество в черноземе. Интересно, что в условиях произрастания на горке (по сравнению с условиями чернозе-

ма) количество кальция (%) выше в листьях Льна многолетнего и Шлемника приземистого, но ниже у Бурачка Гмелина (рис. 5).

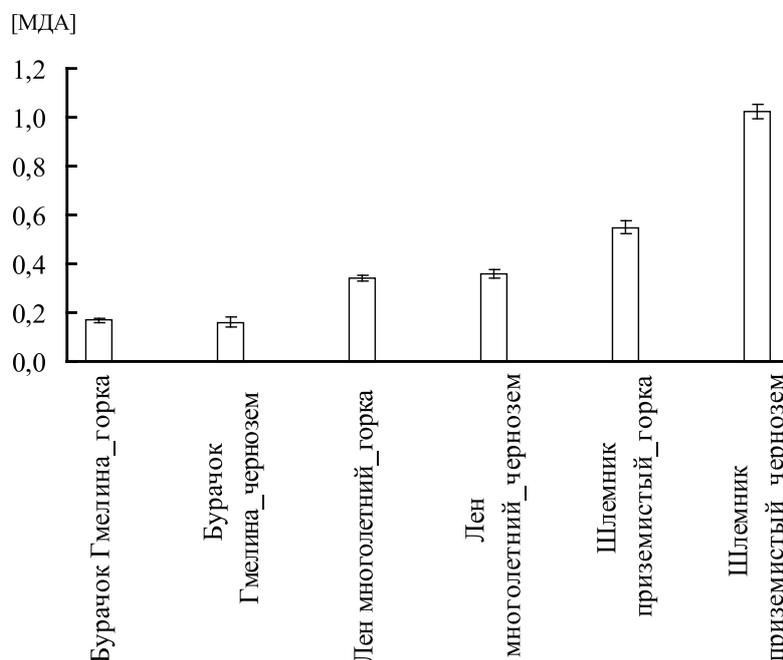


Рис. 4. Количество малонового диальдегида [MDA] в экстрактах листьев, моль

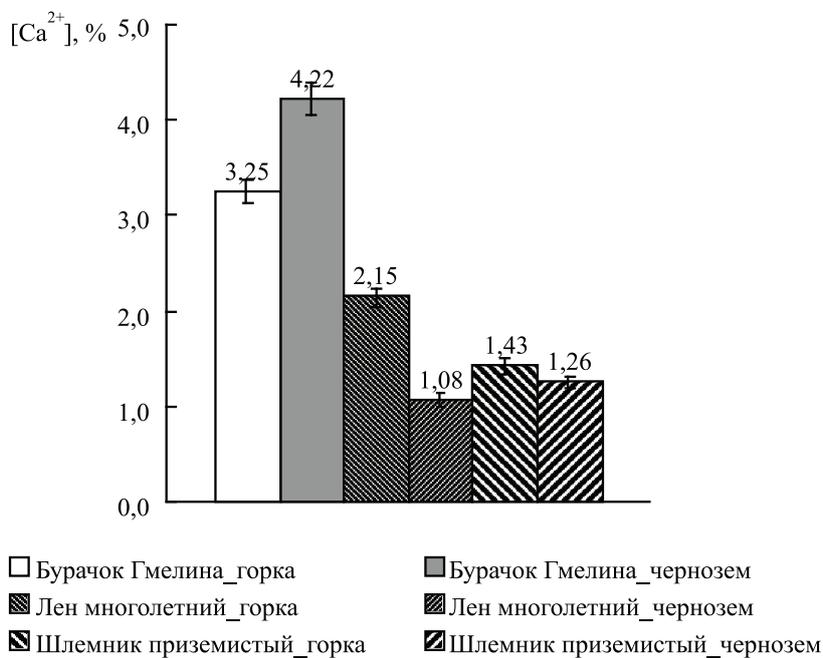


Рис. 5. Количество кальция (%) в листьях растений

При действии на растения неблагоприятных и повреждающих факторов среды происходят изменения содержания и соот-

ношения пигментов, определяющих цвет листьев. Имея сведения о содержании хлорофилла, можно оценить эффективность

использования растениями фотосинтетически активной радиации. Характерные изменения окраски листьев, такие как хлороз, пожелтение, некроз, побурение, являются симптомами неблагополучия растений. Старение листьев сопровождается сохранением значительной части каротиноидов или активацией их синтеза, что происходит на фоне разрушения хлорофилла [2].

Из рис. 6 следует, что при произрастании на горке в листьях шлемника и бурачка концентрация каротиноидов была ниже, а отношение суммарной концентрации хлорофиллов к концентрации каротиноидов выше, чем при их росте на черноземе, что может свидетельствовать о более благоприятных условиях произрастания на горке для этих видов.

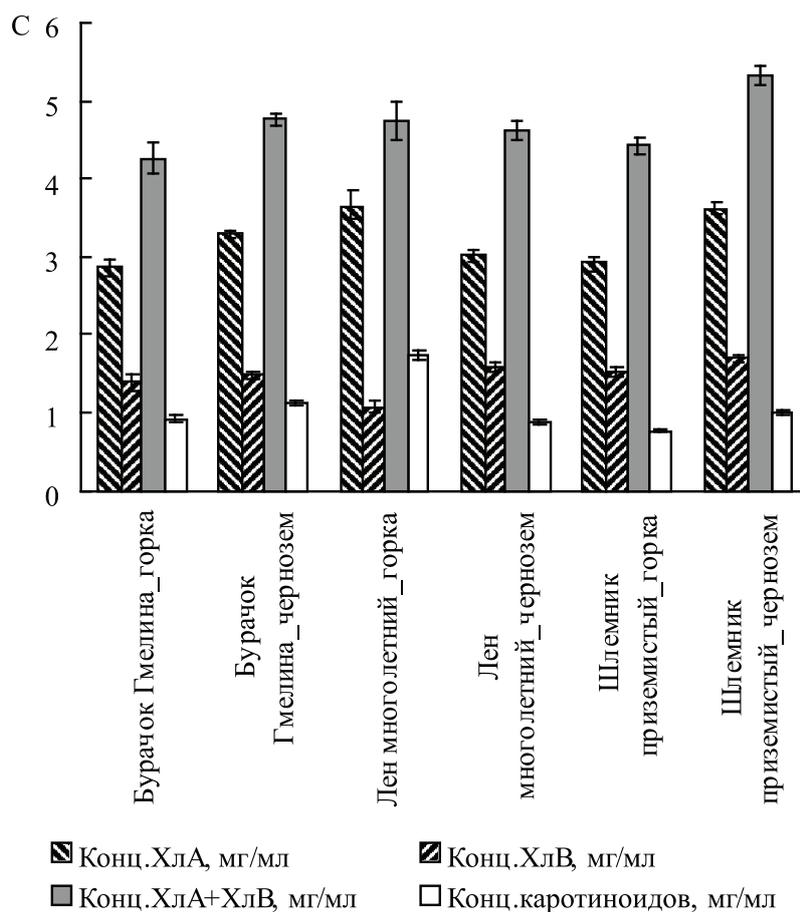


Рис. 6. Содержание хлорофиллов и каротиноидов (С) в листьях растений

Заключение

Исходя из результатов всех проведенных нами экспериментов, можно заключить, что на искусственно созданной альпийской горке условия произрастания для видов Бурачок Гмелина (*Alyssum gmelinii*) и Шлемник приземистый (*Scutellaria supina*) более благоприятны, чем на черноземе, тогда как для льна многолетнего (*Linum perenne*) по использованным нами биохимическим показателям не удалось установить более предпочтительный для него вид почвы. В дальнейшем нам представляется необ-

ходимым расширить перечень биохимических показателей и ассортимент экспериментальных объектов исследования.

Работа выполнена при поддержке Минобрнауки России в рамках государственного задания ВУЗам в сфере научной деятельности на 2014 – 2016 годы. Проект № 1035.

Список литературы

1. Матюшин Б.Н. Определение супероксиддисмутазной активности в материале пункционной биопсии печени при ее хроническом поражении / Б.Н. Матюшин, А.С. Логинов, В.Д. Ткачев // Лабораторное дело. – 1991. – С. 16–19.

2. Мерзляк М.Н. Пигменты, оптика листа и состояние растений // Соросовский образовательный журнал. – 1998. – № 4. – С. 19–24.

3. Савенкова М.И. Оптимальный режим окисления о-дианизидина пероксидазой хрена / М.И. Савенкова, В.П. Курченко, Д.И. Метелица // Биохимия. – 1984. – Т. 49, № 5. – С. 850–855.

4. Hamed K.B. Growth, sodium uptake and antioxidant responses of coastal plants differing in their ecological status under increasing salinity // *Biologia*. – 2014. – Vol. 69, № 2. – P. 193–201.

5. Jebali J. Oxidative DNA damage levels and catalase activity in the clam *Ruditapes decussatus* as pollution biomarkers of Tunisian marine environment // *Environ. Monit. Assess.* – 2007. – Vol. 124. – P. 195–200.

6. Kayihan C. Cu/Zn superoxide dismutase activity and respective gene expression during cold acclimation and freezing stress in barley cultivars // *Biologia Plantarum*. – 2012. – Vol. 56, № 4. – P. 693–698.

7. Lichtenthaler H.K. Chlorophylls and carotenoids pigments of photosynthetic biomembranes / H.K. Lichtenthaler // *Methods Enzymol.* – 1987. – Vol. 148. – P. 350–382.

8. Marklund S. Cu, Zn superoxide dismutase, Mn superoxide dismutase, catalase and glutathione peroxidase in Werners syndrome / S. Marklund, J. Nordensson, O. Back // *J. Gerontol.* – 1981. – Vol. 36, № 4. – P. 405–409.

9. Minara M. Thiobarbituric acid value on fresh homogenate of rat as a parameter of lipid peroxidation in aging, CCl₄ intoxication, and vitamin E deficiency / M. Minara, M. Uchiyama, K. Fubuzawa // *Biochem. Med.* – 1980. – Vol. 23, № 3. – P. 302–311.

10. Sachin T. Oxidative Stress in Plants and Its Management / T. Sachin, S. Deepali // *Approaches to Plant Stress and their Management*. – 2014. – № 1. – P. 227–253.

11. Sultana R. Abiotic Stresses in Major Pulses: Current Status and Strategies // *Approaches to Plant Stress and their Management*. – 2014. – № 1. – P. 173–190.

References

1. Matyushin B.N., Loginov A.S., Tkachev B.D. *Laboratornoe delo*, 1991, pp. 16–19.

2. Merzlyak M.N. *Sorosovsky obrazovatelny journal*, 1998, No 4, pp. 19–24.

3. Savenkova M.I., Kurchenko V.P., Metelitsa D.I. *Biochimiya*, 1984, Vol. 49, no 5, pp. 850–855.

4. Hamed K.B. *Biologia*, 2014, Vol. 69, no 2, pp. 193–201.

5. Jebali J. *Environ. Monit. Assess.*, 2007, Vol. 124, pp. 195–200.

6. Kayihan C. *Biologia Plantarum*, 2012, Vol. 56, no 4, pp. 693–698.

7. Lichtenthaler H.K. *Methods Enzymol.*, 1987, Vol. 148, pp. 350–382.

8. Marklund S., Nordensson J., Back O. *J. Gerontol.*, 1981, Vol. 36, no 4, pp. 405–409.

9. Minara M., Uchiyama M., Fubuzawa K., *Biochem. Med.*, 1980, Vol. 23, no 3, pp. 302–311.

10. Sachin T., Deepali S. *Approaches to Plant Stress and their Management*, 2014, no 1, pp. 227–253.

11. Sultana R. *Approaches to Plant Stress and their Management*, 2014, no 1, pp. 173–190.

Рецензенты:

Епринцев А.Т., д.б.н., профессор, зав. кафедрой биохимии и физиологии клетки Воронежского государственного университета, г. Воронеж;

Девятова Т.А., д.б.н., профессор, зав. кафедрой экологии и земельных ресурсов Воронежского государственного университета, г. Воронеж.

Работа поступила в редакцию 04.06.2014.

УДК 615.32: 547.9

ИССЛЕДОВАНИЕ НОМЕНКЛАТУРЫ АДАПТОГЕННЫХ ЛЕКАРСТВЕННЫХ ПРЕПАРАТОВ, ПРЕДСТАВЛЕННЫХ НА ФАРМАЦЕВТИЧЕСКОМ РЫНКЕ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Куркин В.А., Петрухина И.К., Акушская А.С.

ГБОУ ВПО «Самарский государственный медицинский университет» Минздрава России,
Самара, e-mail: Kurkinvladimir@yandex.ru

В настоящей статье обсуждаются результаты исследования ассортимента лекарственных препаратов группы «Общетонизирующие средства и адаптогены», представленных в Государственном реестре лекарственных средств и на фармацевтическом рынке Российской Федерации. Рассмотрены химико-фармацевтические и фармакоэкономические аспекты лекарственных препаратов на основе сырья женьшеня настоящего (*Panax ginseng* C.A. Meyer), родиолы розовой (*Rhodiola rosea* L.), элеутерококка колючего (*Eleutherococcus senticosus* Maxim.), лимонника китайского (*Schisandra chinensis* Baill.), аралии маньчжурской (*Aralia elata* Seem.), левзеи сафлоровидной (*Rhaponticum carthamoides* Iljin.), эхинацеи пурпурной (*Echinacea purpurea* Moench.), заманихи высокой (*Echinopanax elatum* Nakai) и др. Ведущей группой биологически активных соединений в данных растениях являются, как правило, сапонины и фенилпропаноиды. Лидирующее положение среди растений, используемых для производства адаптогенных и общетонизирующих лекарственных препаратов, занимают женьшень настоящий, элеутерококк колючий и родиола розовая. На фармацевтическом рынке Российской Федерации преобладают адаптогенные фитопрепараты в виде жидких лекарственных форм (настойки, экстракты) и таблеток.

Ключевые слова: лекарственные растения, адаптогены, фармацевтический рынок, лекарственные препараты, фенилпропаноиды, сапонины

THE STUDY OF NOMENCLATURE OF AGAPTOGENE MEDECINES ON PHARMACEUTICAL MARKET OF THE RUSSION FEDERATION

Kurkin V.A., Petrukhina I.K., Akushskaya A.S.

Samara State Medical University, Samara, e-mail: Kurkinvladimir@yandex.ru

In the present paper are discussed the results of study of medicines assortment in the group «General tonics and adaptogene» that are presented in State Register of Medicinal Remedies and on pharmaceutical market of the Russian Federation. There are studied chemical-pharmaceutical and pharmaco-economical aspects of medicines from medical plants – *Panax ginseng* C.A. Meyer, *Rhodiola rosea* L., *Eleutherococcus senticosus* Maxim., *Schisandra chinensis* Baill., *Aralia elata* Seem., *Rhaponticum carthamoides* Iljin., *Echinacea purpurea* Moench., *Echinopanax elatum* Nakai and etc. In general these plants have such leading group of biologically active substances, as saponins and phenylpropanoids. The leading position among the medicinal plants used to produce adaptogenic and tonic medicines, take *Panax ginseng*, *Eleutherococcus senticosus* and *Rhodiola rosea*. Liquid formulations (tincture, extracts) and tablets dominate as adaptogene medicines from medical plants on pharmaceutical market of Russian Federation.

Keywords: medicinal plants, adaptogene, pharmaceutical market, medicinal drugs, phenylpropanoids, saponins.

Адаптогены – фармакологическая группа препаратов природного или искусственного происхождения, способных повышать неспецифическую сопротивляемость организма к широкому спектру вредных воздействий физической, химической и биологической природы [3, 5–7].

Адаптогены обладают способностью регулировать состояние центральной нервной системы (ЦНС). С их помощью можно вызвать торможение основных нервных процессов и, наоборот, усилить их проявление. Малые дозы адаптогенов при правильном применении вызывают общее расслабление, некоторую заторможенность, снижение общей возбудимости. Средние дозы оказывают умеренный стимулирующий эффект, создавая ощущение бодрости, прилива энергии. Высокие дозы могут вызвать перевозбуждение, появление раздражительности, бессонницы, чрезмерной агрессивности. В отличие

от классических психомоторных стимуляторов типа кофеина, адаптогены даже при передозировке не вызывают истощения резервов ЦНС. При длительном их приеме нервная система не истощается, а наоборот укрепляется, становясь более устойчивой к стрессам [2, 5, 6, 7].

По своему происхождению адаптогены могут быть разделены на две группы: природные и синтетические. Источниками природных адаптогенов являются наземные и водные растения, животные и микроорганизмы. К наиболее важным адаптогенам растительного происхождения, получившим широкое распространение в фармакотерапии, относятся растения, произрастающие на Дальнем Востоке и в Сибири: женьшень, элеутерококк колючий, родиола розовая, лимонник китайский, аралия маньчжурская, заманиха великолепная, левзея сафлоровидная и др.

(таблица) [3]. Ведущей группой биологически активных соединений (БАС) в данных растениях являются, как правило, сапонины – тритерпеноиды стероидного происхождения, экистероиды и фенилпропаноиды – относительно недавно выделенная в самостоятельный класс группа веществ [4]. Фенилпропаноиды – это ароматические, в основном фенольные со-

единения, содержащие в структуре один или несколько фрагментов фенилпропана (C_6-C_3) и являющиеся биогенетическими предшественниками большинства фенольных соединений. Химические соединения класса фенилпропаноидов обладают тонизирующими, адаптогенными, иммуностимулирующими, гепатопротекторными, антиоксидантными и другими свойствами.

Лекарственные растения и биологически активные соединения, обладающие адаптогенной активностью

Лекарственное растение	Ведущая группа БАС	Основные действующие вещества
Женьшень настоящий (<i>Panax ginseng</i> С.А.Мeyer)	Сапонины (тритерпеноиды стероидного происхождения)	Гинзенозиды (панаксозиды) Rb ₁ , Rb ₂ , Rb ₃ , Rg ₁ , Rg ₂ и др.
Элеутерококк колючий (<i>Eleutherococcus senticosus</i> Maxim.)	Фенилпропаноиды	Элеутерозид В (сирингин), элеутерозид D
Лимонник китайский (<i>Schisandra chinensis</i> Baill.)	Фенилпропаноиды	Схизандрин, γ-схизандрин
Аралия маньчжурская (<i>Aralia elata</i> Seem.)	Сапонины	Аралозиды А, В и С
Левзея сафлоровидная <i>Rhaponticum carthamoides</i> Iljin.)	Экистероиды	Экистерон, инокостерон, интегростерон А и В
Родиола розовая (<i>Rhodiola rosea</i> L.)	Фенилпропаноиды	Розавин, розин, розарин, коричный спирт
Заманиха высокая (<i>Echinopanax elatum</i> Nakai)	Сапонины (тритерпеноиды стероидного происхождения)	Эхиноксозиды
Эхинацея пурпурная (<i>Echinacea purpurea</i> Moench.)	Фенилпропаноиды	Цикориевая кислота, эхинакозид

Механизм действия адаптогенов объясняется возбуждающим влиянием на кору головного мозга и связан с повышением образования энергетических резервов (АТФ) в организме, особенно в ЦНС. Адаптогены повышают сопротивляемость ко многим заболеваниям, усиливают обмен веществ в организме, стимулируют гипоталамо-гипофизарно-надпочечниковую систему, способствуют процессам синтеза, улучшают транспорт кислорода к мышцам, к нервной системе, увеличивая образование эритроцитов и препятствуя действию гипоксических стрессов [2, 6].

Препараты адаптогенных растений регулируют артериальное давление, снижают ритм сердца, ускоряют процесс регенерации ран и трофических язв, увеличивают устойчивость организма человека к лучевым воздействиям, обостряют функцию зрения. Их применяют также в терапии нервных и психических заболеваний, сахарного диабета [3, 6, 7].

Из препаратов животного происхождения, обладающих адаптогенным действием, заслуженным признанием пользуются:

пантокрин, получаемый из пантов марала; рантарин – из пантов северного оленя; апилак – из пчелиного маточного молочка, а также препараты стекловидного тела и экстракта плаценты [5, 6, 7]. Эффект этих биогенных стимуляторов связан с наличием в них веществ, близких к природным факторам роста клеток, а также органических соединений фосфора и гормонов.

В связи с большой социальной значимостью данной группы лекарственных препаратов (ЛП) интересным является изучение наименований общетонизирующих и адаптогенных средств, зарегистрированных на территории РФ, а также представленных на фармацевтическом рынке различных регионов. Самым действующим способом сбора и обобщения информации о состоянии фармацевтического рынка на сегодняшний день является маркетинговый анализ.

Целью настоящего исследования являлся анализ ассортимента ЛП групп общетонизирующих средств и адаптогенов, представленных на фармацевтическом рынке Самарской области и Российской Федерации в целом.

Материалы и методы исследования

Объектом исследования являлся сектор фармацевтического рынка Самарской области и Российской Федерации в целом, представленный общетонизирующими и адаптогенными ЛП. В исследовании использовались фармакогностические методы, контент-анализ номенклатуры лекарственного сырья и препаратов, а также статистическая обработка данных.

Результаты исследования и их обсуждение

Результаты исследований показали, что Самарская область представлена 31 позицией международных непатентованных наименований (МНН) (81 торговых наименований (ТН) ЛП указанной группы), а также 34 позиции БАДов (39 ТН) (рис. 1).

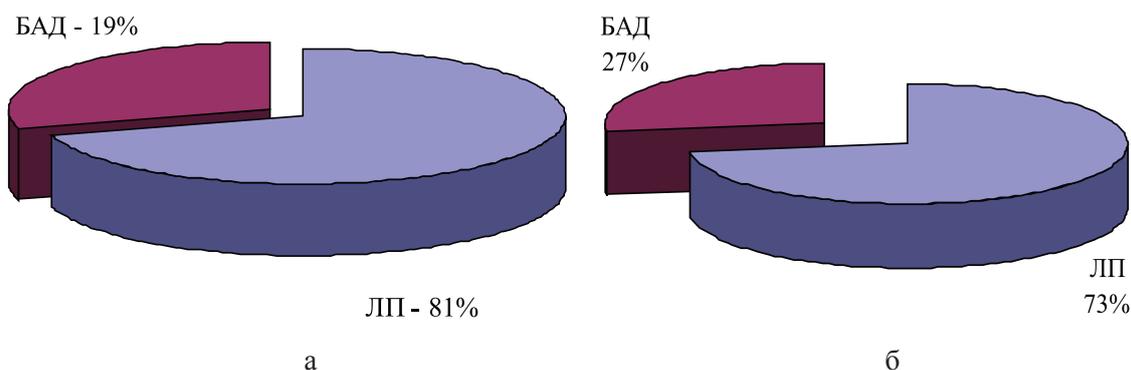


Рис. 1. Структура группы адаптогенов: в разрезе МНН (А) и в разрезе ТН (Б)

На долю импортных ЛП приходится около 48%, БАДов – 57%. На фармацевтическом рынке РФ отечественные адаптогенные средства составляют 52% от общего количества реализуемых препаратов.

Как видно из диаграммы, монопрепараты адаптогенов занимают большую часть фармацевтического рынка Самарской области (рис. 2).

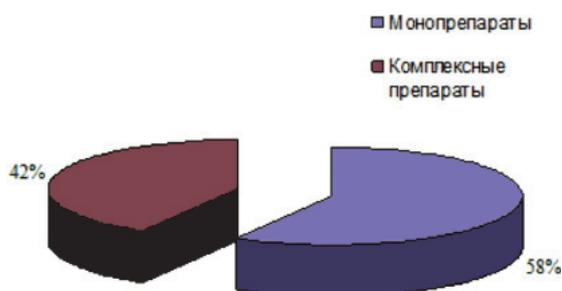


Рис. 2. Структура адаптогенных препаратов по составу

На жидкие лекарственные формы (ЛФ) приходится почти половина позиций адаптогенных препаратов (46%), на твердые ЛФ – 37%, а на мягкие ЛФ – 17%. Из твердых ЛФ адаптогенных препаратов преобладают таблетки (48%), капсулы составляют 31% рынка адаптогенов, гранулы и драже – по 7 и 14% соответственно. Выбор среди жидких ЛФ данной группы препаратов более широк. Наибольшую долю из них составляют настойки (30%), далее

следуют растворы для внутреннего применения (24%), экстракты (22%), эликсиры (14%), на долю же бальзамов, растворов для инъекций и соков приходится оставшиеся 9% (рис. 3).

Адаптогенные препараты в зависимости от происхождения целесообразно выделить в 4 основные группы: синтетического (29%), растительного (32%), животного происхождения (3%), а также комбинированные препараты, составляющие 36% от общего количества наименований адаптогенных средств (рис. 4).

Среди растительных адаптогенных препаратов преобладают препараты, приготовленные на основе корней женьшеня настоящего – 30%. Почти четверть рынка фитоадаптогенов (21%) занимают средства на основе корневищ и корней элеутерококка колючего. Далее идут препараты на основе корневищ и корней родиолы розовой (17%), плодов и семян лимонника китайского, алоэ и березового гриба (по 8%), корней аралии маньчжурской (4%), и только по 2% составляют препараты на основе левзеи сафлоровидной и заманихи высокой.

Проведена сравнительная характеристика средних цен некоторых адаптогенных лекарственных препаратов, представленных на фармацевтическом рынке РФ и Самарской области, которая выявила определенные закономерности. Средняя цена на препараты лекарственного рынка Самар-

ской области не превышает значения средних цен по РФ.

В структуре препаратов наибольшее их число представлено средней ценовой категорией (50–100 руб.) (21%) и почти полови-

на – ценами выше среднего (100–500 руб.) (42%). Среди БАДов, обладающих адаптогенным действием, наибольшее число торговых наименований имеет стоимость от 100 до 500 руб. (рис. 5).

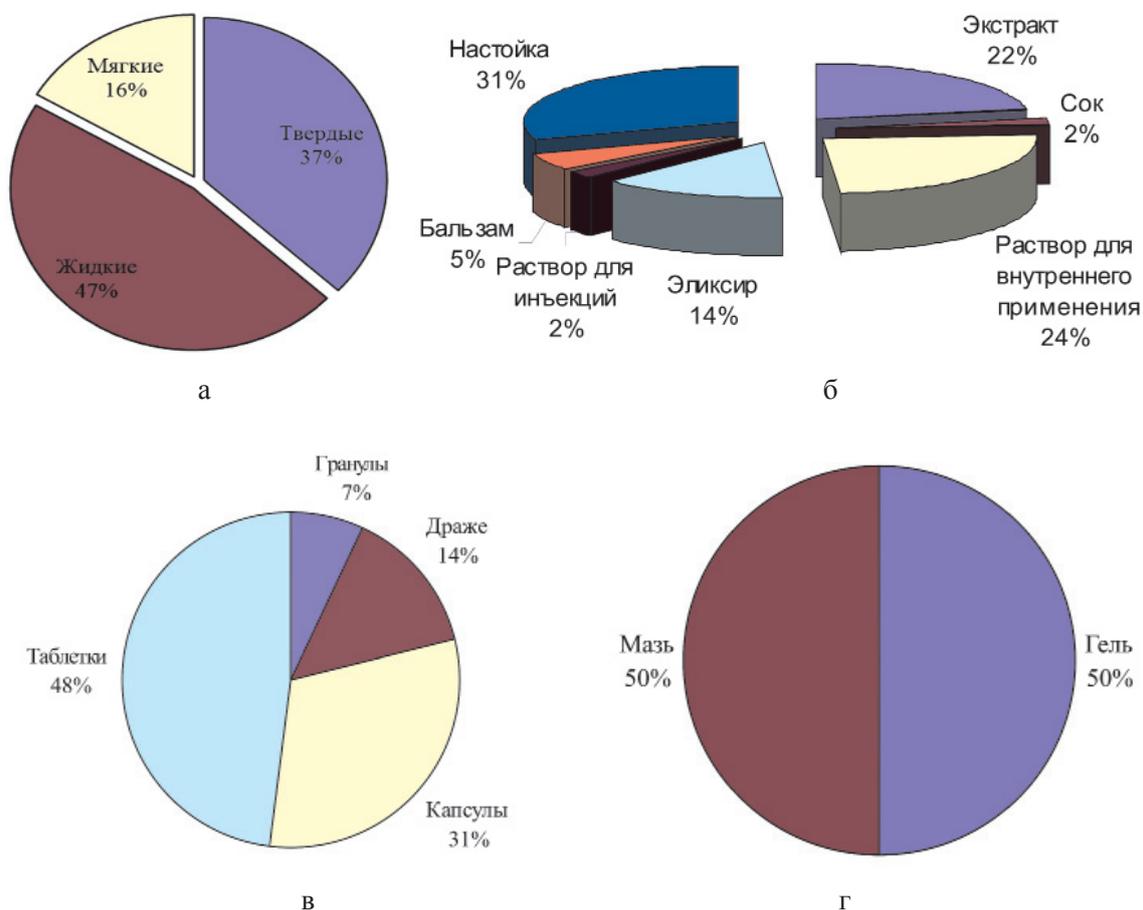


Рис. 3. Лекарственные формы адаптогенов:
а – общая структура; б – жидкие; в – твердые; г – мягкие

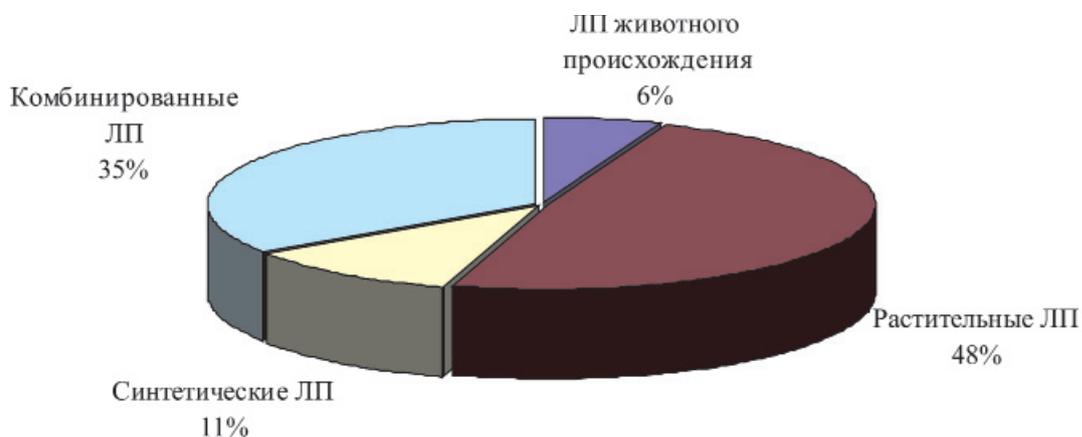


Рис. 4. Соотношение различных групп адаптогенных препаратов, представленных на фармацевтическом рынке Самарской области

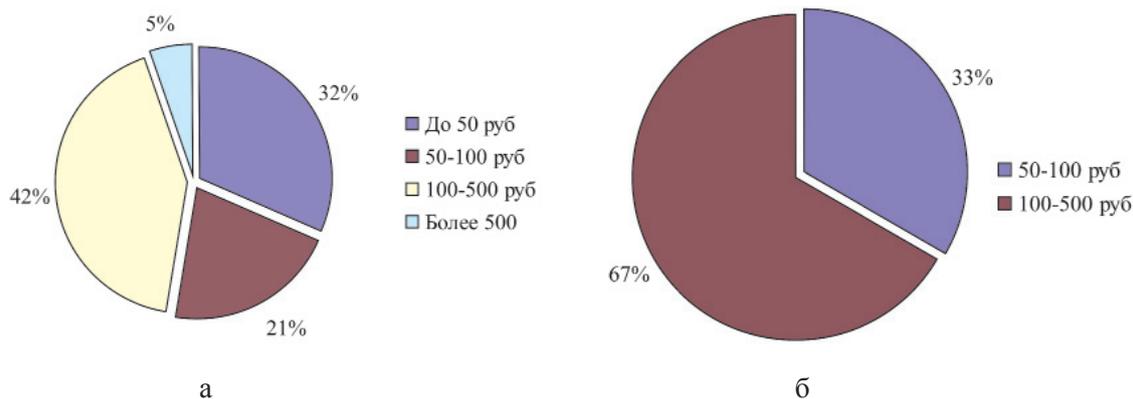


Рис. 5. Структура адаптогенных препаратов (а) и БАДов (б) по ценовым характеристикам

Выводы

1. В наибольшей степени адаптогенными свойствами обладают растения, содержащие тритерпеновые сапонины и фенилпропаноиды.

2. Лидирующее положение среди растений, используемых для производства адаптогенных и общетонизирующих лекарственных препаратов, занимают женьшень настоящий (30%), элеутерококк колючий (21%) и родиола розовая (17%).

3. В исследуемой группе лекарственных средств почти половину (47%) занимают жидкие лекарственные формы – настойки, экстракты, а среди твердых лекарственных форм преобладают таблетки (48%).

Список литературы

1. Государственный реестр лекарственных средств [Электронный ресурс]. – Электрон. дан. – 2011. – Режим доступа: <http://grls.rosminzdrav.ru/grls.aspx> – Загл. с экрана.
2. Добряков Ю.И. Результаты фармакологических исследований природного лекарственного сырья Дальневосточного региона // Вестник ДВО РАН. – 2004. – № 3. – С. 87–92.
3. Куркин В.А. Фармакогнозия: учебник для студентов фармацевтических вузов. – 2-е изд., перераб. и доп. – Самара: Офорт; СамГМУ, 2007. – 1239 с.
4. Куркин В.А., Запесочная Г.Г., Авдеева Е.В., Ежков В.Н. Фенилпропаноиды как самостоятельный класс биологически активных соединений – Самара: ООО «Офорт»; ГОУ ВПО СамГМУ, 2005. – 128 с.
5. Лесиовская Е.Е. Об индивидуальных особенностях стресспротективных свойств некоторых адаптогенных препаратов // Химия и технология лекарственных веществ: Материалы Всероссийской научн. конф. – СПб.: СПХФИ, 1994. – 458 с.
6. Синяков О.Ф. Стимуляторы жизни. – М.: Молодая гвардия, 1990. – 190 с.
7. Справочник Видаль. Лекарственные препараты в России: справочник. – М.: АстраФармСервис, 2011. – 1728 с.

References

1. Gosudarstvennyy reestr lekarstvennykh sredstv [Electroniy resurs]. Electron. dan. 2011. Regim dostupa: <http://grls.rosminzdrav.ru/grls.aspx> Zagl. s ekrana.
2. Dobryakov Yu.I. *Resultati farmakologicheskikh issledovaniy prirodnogo lekarstvennogo syr'ya Dalnevostochnogo regiona* // Vestnik DVO RAN, 2004. no. 3. pp. 87–92.
3. Kurkin V.A. *Pharmacognosiya: Uchebnik dlya studentov farmacevticheskikh vusov (fakul'tetov)* [Pharmacognosy: textbook for students of pharmaceutical universities]. 2-e izd., pererab. i dop. Samara, ООО «Ofort», GOU VPO «SamGMU Roszdrava», 2007, 1239 p.
4. Kurkin V.A., Zapesochnaya G.G., Avdeeva E.V., Ezhkov V.N. *Phenylpropanoidi kak samostoyatelnyy klass biologicheskii aktivnykh soedineniy*. Samara: ООО «OFORT»; GOU VPO SamGMU, 2005. 128 p.
5. Lesiovskaya E.E. *Ob individualnykh osobennostyakh stressprotectivnykh svoystv nekotorykh adaptogennykh preparatov* // Khimiya i tekhnologiya lekarstvennykh veshchestv: Materialy Vserossiyskoy nauch. konf. Spb.: SPHPhI, 1994. 458 p.
6. Sinyakov O.F. *Stimulyatori zhizni*. M.: Molodaya gvardiya, 1990. 190 p.
7. *Spravochnik Vidal. Lekarstvennyye preparaty v Rossii: Spravochnik*. M.: AstraPharmService, 2011. 1728 p.

Рецензенты:

Первушкин С.В., д.фарм.н., профессор, заведующий кафедрой фармацевтической технологии, ГБОУ ВПО «Самарский государственный медицинский университет» Министерства здравоохранения Российской Федерации, г. Самара;

Дубищев А.В., д.м.н., профессор, зав. кафедрой фармакологии им. заслуженного деятеля науки РФ, профессора А.А. Лебедева, ГБОУ ВПО «Самарский государственный медицинский университет» Министерства здравоохранения Российской Федерации, г. Самара.

Работа поступила в редакцию 04.06.2014.

УДК 330.46+51-77

СОЗДАНИЕ СИСТЕМЫ ОЦЕНКИ И УПРАВЛЕНИЯ КАЧЕСТВОМ КОРПОРАТИВНОЙ ИНФОРМАЦИОННО-ВЫЧИСЛИТЕЛЬНОЙ СЕТИ

¹Герасимова Е.К., ²Горемыкина Г.И., ²Мастяева И.Н.

¹ФГБОУ ВПО «Тамбовский государственный технический университет», Тамбов, e-mail: ost_elena@mail.ru;

²ФГБОУ ВПО «Московский государственный университет экономики, статистики и информатики (МЭСИ)», Москва, e-mail: g_iv.05@mail.ru

Представлена разработка системы управления качеством корпоративной информационно-вычислительной сети, позволяющей обеспечивать функционирование сети в рамках определённых параметров качества на всём протяжении, независимо от её масштабов и используемых протоколов. Для создания такой системы предложена методология нечёткого моделирования. Она включает метод оценки качества на основе нечёткой модели, а также метод принятия решений об управлении качеством на основе его количественной оценки. В предлагаемой системе применена схема нечёткого вывода по Мамдани по экспертным нечётким базам знаний. Процесс разработки системы реализован в программной среде *MatLab* с использованием пакета *Fuzzy Logic Toolbox* и интерактивного модуля *fuzzy*. Даны практические рекомендации по методике построения указанной системы и проведено моделирование её параметров. Практическая значимость исследования состоит в возможности использования построенной системы как универсального средства для определения оценки качества корпоративной информационно-вычислительной сети, а также возможности формирования комплекса мер по повышению указанного качества.

Ключевые слова: нечёткое моделирование, нечётко-логическая система, оценка качества

CREATING OF QUALITY MANAGEMENT SYSTEM CORPORATE INFORMATION-COMPUTER NETWORK

¹Gerasimova E.K., ²Goremykina G.I., ²Mastyayeva I.N.

¹Tambov State Technical University, Tambov, e-mail: ost_elena@mail.ru;

²Moscow State University of Economics, Statistics and Informatics, Moscow, e-mail: g_iv.05@mail.ru

The development of quality management system of corporate information network is presented. The system maintains a network within defined quality parameters throughout, regardless of its scope and the used protocols. The methodology of fuzzy modeling is proposed to create such a system. It includes method of evaluation of quality based on fuzzy model, as well as decision-making method of quality management based on its quantification. There are practical recommendations concerning the methods of construction of the mentioned system and the modeling of the system parameters is provided. In the proposed system the plan of a fuzzy conclusion according to Mamdani is applied using expert fuzzy knowledge bases. The process of developing the system is implemented in *Matlab* software environment using the package *Fuzzy Logic Toolbox* and interactive module *fuzzy*. The practical importance of this investigation is in the possibility of using the system as universal means to define the evaluation of quality of corporate information-computer network. The investigation also gives the opportunities for complex measures to improve the quality.

Keywords: fuzzy modeling, fuzzy-logic system, evaluation of quality

Одним из основных направлений информатизации является создание и дальнейшее совершенствование корпоративной информационно-вычислительной сети (сокращённо КИВС). Указанная сеть является сложной технической программно-аппаратной системой с разветвлённой инфраструктурой и транспортными средствами передачи информации. Например, КИВС, реализованная в рамках Московского государственного университета экономики, статистики и информатики (МЭСИ), представляет собою мультисервисную информационную среду, объединяющую все учебные и административные корпуса, а также студенческий кампус.

К качеству сетевой инфраструктуры и параметрам соглашения об уровне сетевых сервисов предъявляются повышенные требования. Как правило, администраторов корпоративных сетей или сетевых интеграторов интересует поиск рациональных вариантов решения задачи оптимизации сети

для повышения качества её работы [2]. Поиск заключается в анализе (измерении, диагностике, локализации ошибок) и синтезе (принятии решения о том, какие изменения надо внести в работу сети). При этом задача анализа требует более активного участия человека и использования таких сложных средств, как экспертные системы, которые интегрируют практический опыт многих специалистов данной области. Задача же синтеза рационального варианта по оценке качества сети чаще всего связана с выбором большого и разнородного множества параметров. Задача усложняется, когда решение приходится принимать при использовании информации высокой степени гранулированности. Такая ситуация возникает очень часто, так как причины, влияющие на выбор, в целом носят не только технический характер, но и зависят от ряда обстоятельств, имеющих коммерческий, политический и тому подобный характер.

Цель исследования – создание нечётко-логической системы оценки и управления качеством КИВС. Для достижения поставленной цели сформулирована и решена следующая задача. Разработать методологию нечёткого моделирования оценки и управления качеством корпоративной информационно-вычислительной сети, включающую метод оценки качества на основе нечёткой модели, позволяющий для количественной переменной формировать лингвистическое представление в естественно-языковых категориях; а также метод принятия решений об управлении качеством на основе его количественной оценки.

Процесс разработки системы был реализован в *MatLab* с использованием пакета *Fuzzy Logic Toolbox* и интерактивного модуля *fuzzy*. Выбор *MatLab* обусловлен его высокой эффективностью вычислений и визуализацией результатов, а также имеющимся опытом работы авторов проектируемой системы с данным пакетом [1, 2, 3].

Постановка задачи

Многие предприятия имеют свои филиалы практически по всей территории страны. По мере роста бизнеса, развития предприятия, увеличения численности персонала, повышения требований к организации связи между офисами становится актуальным вопрос об объединении всех существующих ресурсов в единую корпоративную сеть. При этом одного объединения и создания корпоративной сети для эффективной работы предприятия на протяжении хотя бы пяти-десяти лет недостаточно. Необходимо, во-первых, коррелировать направление развития КИВС предприятия с развитием научно-технического прогресса, с развитием всего сетевого мира, а во-вторых, найти компромисс между потребностями предприятия в обработке циркулирующей информации, его финансовыми возможностями и возможностями сетевых и информационных технологий в настоящем и будущем.

Предприятие имеет распределённую структуру и хочет повысить организацию связи и передачу данных в свои подразделения путём построения корпоративной сети. Перед авторами была поставлена следующая задача. Необходимо разработать систему оценки и управления качеством проектируемой КИВС. Под системой оценки и управления качеством понимается система конфигурации, которая позволяет оценить качество и описать политику качества сети, с помощью определения классов сервиса, параметров, норм и действий в случае их нарушения. Согласно Серии Международных Стандартов ISO 9000, качество – это сово-

купность свойств системы, позволяющих удовлетворять потребностям и ожиданиям потребителя. На современном этапе предъявляют высокие требования к готовности сети, её пропускной способности и интеллектуальности, то есть способности гибко и качественно обрабатывать трафик различного типа (данные, голос, видео). Предприятие выдвигает следующие требования к проектируемой сети: интеграция с существующими сетями, другими технологиями и обеспечение совместимости продукции различных фирм-производителей; расширение видов услуг, прежде всего передачи голоса, данных бизнес-приложений, конференцсвязь, видео-конференцсвязь и др.; возможность предоставления канала связи с гарантированными значениями (возможность управления качеством обслуживания); обеспечение высоких скоростей передачи информации и малое время задержки сигнала; достаточный запас по основным техническим параметрам для развития КИВС по меньшей мере на ближайшие пять-десять лет.

Подход к решению данной задачи может быть самым разным и в очень большой степени зависит от конкретных предпочтений предприятия. Необходимо найти наилучший вариант с точки зрения качества функционирования, который обеспечивал бы на всём протяжении сети, независимо от её масштабов и используемых протоколов, циркуляцию данных в рамках определённых параметров качества. Для этого были выявлены основные параметры, определяющие качество КИВС. Ими, по мнению экспертов, стали: готовность сети (*availability*); пропускная способность (*throughput*); задержка (*delay*); вариация задержки (*jitter*); потери пакетов (*packet loss*). Ниже приводится краткая характеристика каждого из указанных параметров.

Готовность сети – доступность сетевого ресурса в течение всего срока эксплуатации. Готовность сети оценивается временем простоя предприятия в год: чем меньше время простоя, тем выше готовность сети. Время простоя в результате выхода из строя или ухудшения работы сети отражается непосредственно на доходах предприятия. Пропускная способность – это максимально возможная скорость передачи информации в сети. Она является одним из основных параметров, так как для корпоративных сетей характерна неравномерная структура трафика, всплески и падения. Поэтому если порт небольшой пропускной способности, то в те моменты, когда трафик велик и сеть испытывает нагрузки, качество передачи будет падать. Задержка характеризует интервал между приёмом и передачей

пакетов. Вариация задержки – параметр, описывающий возможные отклонения от времени задержки при передаче пакетов. Потери пакетов возникают, когда один или более пакетов с данными, передаваемыми по сети, не доходит до своего адресата.

К изменениям этих параметров сетевые сервисы чувствительны в разной степени. В моменты перегрузок в сети параметры начинают ухудшаться, и в итоге страдают все критически важные сетевые сервисы. Специалисты предприятия предполагают реализовать политику дифференцированного обслуживания трафика сетевых сервисов (Quality of Service, сокращённо QoS), что позволит обеспечить функционирование критических сервисов за счёт ограничения трафика менее важных сетевых приложений. Однако для обеспечения качественного функционирования критически важных для предприятия приложений в корпоративной сети реализации только политики дифференцированного обслуживания недостаточно. Даже при успешной работе QoS в моменты перегрузок перед компанией возникнут задачи, которые не решаются необходимой настройкой QoS. К таким задачам относятся следующие: проверить, удовлетворяют ли параметры качества установленным требованиям; выявить причины выхода какого-либо параметра за установленные пределы; определить локализацию проблемы в сети и комплекс мер по её устранению. Поэтому для обеспечения качественного функционирования сети необходим комплекс технических мер по реализации политики обслуживания сети, а также система мониторинга и управления качеством. Учитывая требования и возможности предприятия, для построения сети выбрано решение на базе услуги IP VPN (Virtual Private Network – виртуальная частная сеть), основанной на технологии MPLS (Multi Protocol Label Switching – мультипротокольная коммутация по меткам). В сети смогут функционировать любые системы, поддерживающие IP-протокол, то есть подавляющее большинство существующих приложений. К достоинствам технологии MPLS относятся гибкое определение топологии сети; возможность назначать различный приоритет пропуску трафика.

Предприятие провело классификацию трафика КИВС и, поскольку некоторые сегменты сети планируется арендовать у оператора связи, согласовало принятую классификацию с поддерживаемыми им классами обслуживания следующим образом: первый класс – класс обслуживания с высоким приоритетом – соответствует трафику видеоконференций и ряда прило-

жений, для которого задержки критичны; второй класс – класс обслуживания со средним приоритетом – соответствует трафику телефонии и приложений, для которого потери пакетов критичны; третий класс – класс обслуживания с низким приоритетом – соответствует обычному бизнес-трафику, к которому особых требований не предъявляется.

Качество работы рассматриваемой КИВС характеризуется набором технических параметров, которые условно можно разделить на параметры качества транспортировки сетевых сервисов и основные параметры качества сети. Качество транспортировки сетевых сервисов определяется параметрами: задержка, вариация задержки, потери пакетов. К основным параметрам качества отнесены: готовность сети и её пропускная способность.

Моделирование оценки качества

Модель количественной оценки обобщённого качества K представляет собою функцию следующего вида:

$$\|K\|: X_1 \times \dots \times X_{11} \rightarrow [0; 1],$$

где $X_1 \times \dots \times X_7 = \{(\Gamma, \text{ПС}, \mathcal{Z}_1, \text{ВЗ}_1, \text{ПП}_1, \mathcal{Z}_2, \text{ВЗ}_2, \text{ПП}_2, \mathcal{Z}_3, \text{ВЗ}_3, \text{ПП}_3) \mid (\Gamma \in X_1; \text{ПС} \in X_2; \mathcal{Z}_1 \in X_3; \text{ВЗ}_1 \in X_4; \text{ПП}_1 \in X_5; \mathcal{Z}_2 \in X_6; \text{ВЗ}_2 \in X_7; \text{ПП}_2 \in X_8; \mathcal{Z}_3 \in X_9; \text{ВЗ}_3 \in X_{10}; \text{ПП}_3 \in X_{11})\}$; $(\Gamma, \text{ПС}, \mathcal{Z}_1, \text{ВЗ}_1, \text{ПП}_1, \mathcal{Z}_2, \text{ВЗ}_2, \text{ПП}_2, \mathcal{Z}_3, \text{ВЗ}_3, \text{ПП}_3)$ – вектор показателей обобщённого качества сети; Γ – готовность; ПС – пропускная способность, $\mathcal{Z}_i, \text{ВЗ}_i, \text{ПП}_i$ – соответственно задержка, вариация задержки, потери пакетов в i -м классе, $i = 1; 2; 3$. Таким образом, количественной оценкой обобщённого качества КИВС является число, принадлежащее отрезку $[0; 1]$. Оценка $\|K\|$ используется при принятии одного из следующих решений: S_1 – улучшение качества КИВС не требуется; S_2 – улучшение качества требуется и возможно; S_3 – улучшение качества требуется, но оно невозможно.

Модель количественной оценки основного качества $K_{\text{осн}}$ представляет собою функцию вида:

$$\|K_{\text{осн}}\|: X_1 \times X_2 \rightarrow [0; 1],$$

где $X_1 \times X_2 = \{(\Gamma, \text{ПС}) \mid \Gamma \in X_1; \text{ПС} \in X_2\}$. Модель количественной оценки качества транспортировки сетевых сервисов K_T – функция вида:

$$\|K_T\|: X_3 \times \dots \times X_{11} \rightarrow [0; 1],$$

где $X_3 \times \dots \times X_{11} = \{(\mathcal{Z}_1, \text{ВЗ}_1, \text{ПП}_1, \mathcal{Z}_2, \text{ВЗ}_2, \text{ПП}_2, \mathcal{Z}_3, \text{ВЗ}_3, \text{ПП}_3) \mid \mathcal{Z}_1 \in X_3; \text{ВЗ}_1 \in X_4; \text{ПП}_1 \in X_5; \mathcal{Z}_2 \in X_6; \text{ВЗ}_2 \in X_7; \text{ПП}_2 \in X_8; \mathcal{Z}_3 \in X_9\}$

$VZ_3 \in X_{10}; \text{ПП}_3 \in X_{11}\}$. Модель количественной оценки качества обслуживания K_i в i -м классе ($i = 1; 2; 3$) – функция вида

$$\|K_i\|: \{(Z_i, VZ_i, \text{ПП}_i)\} \rightarrow [0; 1].$$

Иерархическую взаимосвязь между входными переменными, классами входных переменных и выходной переменной (интегральным показателем) представим в виде дерева логического вывода (рис. 1).



Рис. 1. Иерархическая классификация переменных

Элементы дерева интерпретируются следующим образом. Корень дерева – количественная оценка обобщённого качества K ; терминальные вершины $\Gamma, \Pi, Z_1, VZ_1, \text{ПП}_1, Z_2, VZ_2, \text{ПП}_2, Z_3, VZ_3, \text{ПП}_3$ – частные показатели; нетерминальные вершины $f(K_{\text{осн}}), f(K_1), f(K_2), f(K_3)$ – свёртки частных показателей; дуги $K_{\text{осн}}, K_1, K_2, K_3$ – укрупнённые показатели; нетерминальные вершины $f(K_1)$ и $f(K_2)$ – свёртки укрупнённых показателей; дуга K_1 – укрупнённый показатель. Каждый частный, а также каждый укрупнённый показатель рассматривается как лингвистическая переменная.

Каждая из свёрток $f(K_{\text{осн}}), f(K_1), f(K_2), f(K_3), f(K_1)$ и $f(K_2)$ производится с помощью логического вывода по экспертным нечётким базам знаний типа Мамдани. При определении формы функций принадлежности, ассоциированных с каждой переменной, эксперты выбрали треугольную [5]. В качестве нечётких баз знаний, являющихся носителем экспертной информации, были сформулированы логические правила, которые выражаются в виде пар посылок и заключений типа «ЕСЛИ..., ТО...». Элементы antecedентов нечётких правил связаны логической операцией И.

Компьютерная реализация модели

Рассмотрим задачу оценки качества транспортировки сетевых сервисов для класса обслуживания с высоким приоритетом. Для создания СНЛВ (системы нечёткого логического вывода) запускаем в *Matlab* модуль *fuzzy*. Добавляя входные переменные, получаем следующую структуру СНЛВ: три входа (задержка, вариация задержки, потери пакетов), механизм

нечёткого вывода Мамдани, один выход (качество K_1). Каждой входной и выходной переменной ставим в соответствие набор функций принадлежности (ФП) типа *trimf*. Для переменной Z_1 был определён диапазон значений от 0 до 80 (единица измерения – миллисекунда). Для переменной VZ_1 диапазон значений составил отрезок от 0 до 60 (единица измерения – миллисекунда). Для переменной ПП_1 диапазон значений был выбран от 0 до 2 (единица измерения – процент). В качестве лингвистических термножеств переменных, исключая K_1 , эксперты указали {низкая(ие), средняя(ие), высокая(ие)}. Термножество переменной K_1 было задано как {неприемлемо низкое, низкое, среднее, выше среднего, высокое}. Значения выходной переменной были определены в диапазоне от 0 до 1 (единица измерения – действительное число); затем были добавлены пять ФП типа *trimf*. В качестве базы знаний были сформулированы 27 правил управления. С помощью средства просмотра правил вывода вводятся значения входных данных, отображается процесс нечёткого вывода и результат. Аналогичным образом были разработаны СНЛВ для оценок качеств K_2 и K_3 . Полученные значения оценок качеств K_1, K_2 и K_3 были введены как значения входных данных в СНЛВ для оценки качества K .

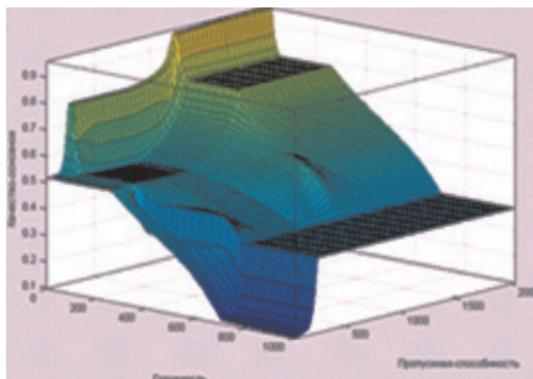
Для создания СНЛВ оценки качества $K_{\text{осн}}$ использовались входные переменные: готовность: диапазон значений [0; 1000] (единица измерения – минута),

терм-множества {низкая, средняя, высокая} и соответствующие значения (200; 1000; 1000), (25; 53; 303), (0; 0; 65); пропускная способность: диапазон значений [64;2048] (единица измерения – кбит/с), терм-множества {низкая, средняя, высокая} и значения (64; 64; 260), (192; 768; 1200), (786; 2048; 2048). В качестве базы знаний были сформулированы девять правил управления. Поверхность вывода, соответствующая указанным правилам, приведена на рис. 2, а. Полученные зна-

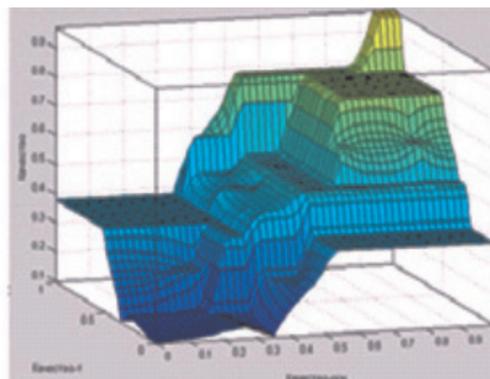
чения оценок качеств K_T и $K_{осн}$ были введены как значения входных данных в СНЛВ для оценки обобщённого качества K . Геометрическая интерпретация полученной зависимости изображена на рис. 2, б.

Структурная схема моделирующего алгоритма системы управления качеством

Процесс функционирования предлагаемой системы представлен на рис. 3.



а



б

Рис.2. Карта поверхности оценки:
а – $K_{осн}$; б – K

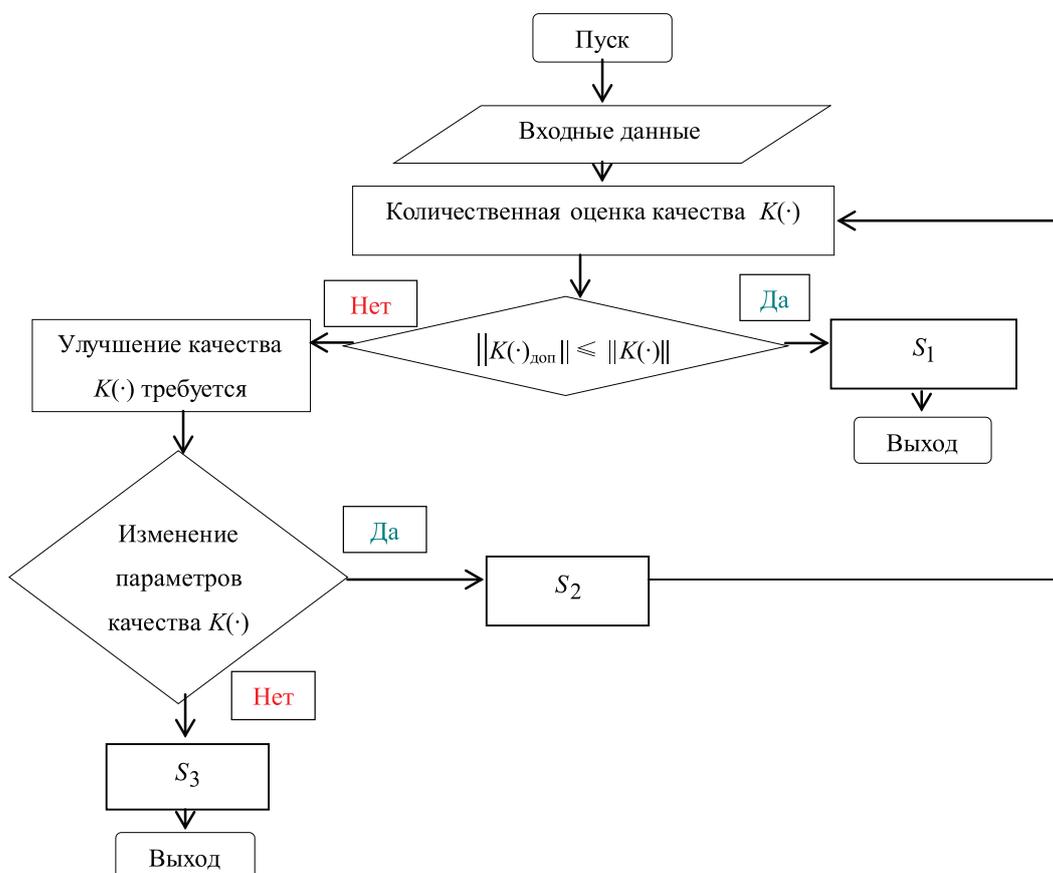


Рис. 3. Структурная схема моделирующего алгоритма системы управления качеством

В соответствии со схемой рис. 3, если условие блока « $\|K(\cdot)_{\text{доп}}\| \leq \|K(\cdot)\|$ » выполняется, то переход к блоку S_1 и выход. Если же условие блока не выполняется, то необходимо провести анализ работы сети с целью повышения её качества. Для этого необходимо выяснить, какие из показателей качества можно улучшить – блок «Изменение параметров качества $K(\cdot)$ ». Если условие этого блока выполнимо, то – переход к блоку S_2 (улучшение качества сети требуется и возможно) и после изменения значений показателей – возвращение к блоку «Количественная оценка качества $K(\cdot)$ », где производится оценка качества после проведённых мероприятий. Если корректировка показателей качества невозможна, то – переход к блоку S_3 (улучшение качества требуется, но оно невозможно) – выход.

Заключение

Согласно алгоритму созданной системы, для управления качеством КИВС необходимо: определить текущее значение выходной переменной $\|K\|$; сравнить его с установленным допустимым значением; подобрать значения управляющих переменных так, чтобы достичь заданного допустимого качества (при условии, что такие значения могут быть обеспечены).

Основные результаты работы доложены и обсуждены на VIII Международной научно-практической конференции «Современные информационные технологии и ИТ-образование» (МГУ им. М.В. Ломоносова, факультет ВМК, 2013) [1].

Список литературы

1. Горемыкина Г.И., Герасимова Е.К. Моделирование системы управления качеством корпоративной информационно-вычислительной сети на основе нечёткой технологии // Современные информационные технологии и ИТ-

образование: Труды VIII Межд. научно-практич. конф. (Москва, 08-10 ноября 2013) – М., 2013. – С.747–756.

2. Горемыкина Г.И., Мастяева И.Н., Герасимова Е.К. Моделирование системы оценки эффективности управления качеством на основе fuzzy-технологии в среде MatLab // Фундаментальные исследования. – 2013. – № 8–6. – С. 1434–1439.

3. Горемыкина Г.И., Мастяева И.Н. Моделирование нечётко-логической системы управления по результатам деятельности таможенных органов // Национальные интересы: приоритеты и безопасность. – 2013. – № 23. – С. 52–63.

4. Любешкий В.А. Оценки и пучки. О некоторых вопросах нестандартного анализа // Успехи математических наук. – 1989. – Т. 44, Вып. 4(268). – С.99–153.

5. Пегат А. Нечёткое моделирование и управление. – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2013. – 798 с.

References

1. Goremykina G.I., Gerasimova E.K. *Trudy VIII Mezhdunarodnoy Nauchno-prakticheskoy Konferentsii «Sovremennye informatsionnye tekhnologii i IT-obrazovanie»* (Proc. VIIIth Int. Sc.-pract. Conf. «Modern information technology and IT-education»). Moscow, 2013, pp. 747–756.

2. Goremykina G.I., Mastyaeva I.N., Gerasimova E.K. *Fundamental Research*, 2013, no. 8–6, pp. 1434–1439.

3. Goremykina G.I., Mastyaeva I.N. *National interests: priorities and security*. 2013. no. 23, pp. 52–63.

4. Lyubetsky V.A. *Advances of Mathematical Sciences*, 1989. vol. 44, is. 4(268). pp. 99–153.

5. Pegat A. *Nechetkoe modelirovanie i upravlenie* [Fuzzy modeling and control]. Moscow, 2013. 798p.

Рецензенты:

Тельнов Ю.Ф., д.э.н., профессор, зав. кафедрой «Прикладная информатика в экономике», ФГБОУ ВПО «Московский государственный университет экономики, статистики и информатики (МЭСИ)», г. Москва;

Уринцов А.И., д.э.н., профессор, зав. кафедрой «Управление знаниями и прикладная информатика в менеджменте», ФГБОУ ВПО «Московский государственный университет экономики, статистики и информатики (МЭСИ)», г. Москва.

Работа поступила в редакцию 04.06.2014.

УДК 338.4

РЫНКИ НАУКОЕМКИХ И ВЫСОКОТЕХНОЛОГИЧНЫХ ОТРАСЛЕЙ: РОССИЙСКИЙ И МЕЖДУНАРОДНЫЙ

Долгова М.В.

Российский университет дружбы народов, Москва, e-mail: mariadolgova1289@gmail.com

В статье анализируется зарубежный опыт развития наукоемких и высокотехнологичных отраслей, а также показано, что Россия идет пока по пути имитационного развития. При этом основной задачей становится не простое копирование технологий, а их адаптация и, прежде всего, развитие уже существующих наукоемких и высокотехнологичных отраслей в средней и долгосрочной перспективе. В современных условиях место той или иной страны в системе мирохозяйственных связей зависит от возможностей развития наукоемких и высокотехнологичных отраслей промышленности. В статье проведен анализ состояния и тенденций развития мирового рынка высокотехнологичных и наукоемких отраслей. На основе статистических показателей представлена позиция Российской Федерации на мировых рынках высокотехнологичной (наукоемкой) продукции. Показано место России в рейтинге инновационных стран мира. Приводится перечень наиболее конкурентных областей развития в высокотехнологичных секторах, а также ключевых факторов лидерства.

Ключевые слова: высокие технологии, высокотехнологичная и наукоемкая отрасль, экспорт

MARKETS OF SCIENCE-INTENSIVE AND HIGH TECHNOLOGY INDUSTRIES: RUSSIAN AND INTERNATIONAL

Dolgova M.V.

People Friendship University of Russia, Moscow, e-mail: mariadolgova1289@gmail.com

In the article we analyze foreign experience of development of high-tech industries, and shows that Russia still stay on the path of development of imitating. The main task is not a simple copy of technologies and their adaptation, and, first of all, development of the already existing high-tech industries in the medium and long term. Thus not simple copying of technology, and their adaptation, and, first of all, development of already existing knowledge-intensive and high-tech industries in average and long-term prospect becomes the main objective. In modern conditions the place of any country in the world economic system depends on opportunities of development of the knowledge-intensive and high-tech industries of the industry. We analyzed the status and trends of the world market of high-tech and knowledge-intensive industries. On the basis of statistical indicators presents the position of the Russian Federation on the world markets of high technology products. The article shows the place of Russia in the ranking of most innovative countries in the world. Provides a list of the most competitive areas of development in high-tech sectors, as well as the key factors of leadership.

Keywords: high technologies, high-tech and science intensive industries, export

Роль высокотехнологичных производств в экономическом развитии стран и регионов неуклонно растет. Согласно многочисленным исследованиям наиболее весомым научно-техническим и технологическим потенциалом на современном этапе развития обладают такие страны, как США, Япония, Германия, Великобритания и Франция. Хотя некоторые азиатские страны и территории (Южная Корея, Малайзия, Сингапур, Гонконг, Тайвань и др.) периодически вырываются вперед по отдельным направлениям.

Начиная со второй половины XX века локомотивом экономического развития стали отрасли наукоемких и высоких технологий, основными отличительными характеристиками которых выступают: высокая инвестиционная привлекательность, высокий уровень инвестиционного риска, использование передовых научных технологий и знаний, высокий потенциал роста и ожидаемые высокие доходы.

Анализируя международный опыт, необходимо отметить, что развитие наукоем-

ких и высокотехнологичных отраслей экономики является результатом естественной эволюции технологического развития.

Вначале проведем краткий экскурс процесса зарождения и становления этих отраслей в странах Европы, Азии и США, имеющий яркую региональную специфику развития и последующего влияния на экономику той или иной страны.

Силиконовая долина (Silicon Valley, USA) является наиболее ярким примером развития на базе высокотехнологичных и наукоемких отраслей. К 1970-м годам она стала самостоятельным генератором новых технологий в США и мире, что позволило ей стать центром распространения технологий, как в другие регионы, так и в другие страны.

В отличие от США, в европейских странах развитие отраслей высоких технологий началось с большим опозданием. Европейские компании в таких сферах лидерства США, как телекоммуникации и электроника, пока не могут добиться высокого уровня конкурентоспособности. Также в сфере массового производства наукоемких

товаров Западная Европа уступает новым индустриальным странам Юго-Восточной Азии и Японии [3]. Успеха в развитии отраслей высоких технологий достигли только отдельные европейские страны. Здесь главными конкурентными преимуществами стали емкий европейский рынок и высокий образовательный уровень населения, развитая наука. Достаточно быстро организовав полноценные конкурентоспособные производства, они смогли определить и закрепить свою нишу на рынке: выпуск качественной конкурентоспособной продукции, создаваемой на основе собственных инновационных разработок и ориентированной прежде всего, на европейский рынок [5].

В Японии процесс развития наукоемких и высокотехнологичных отраслей промышленности берет свое начало в 60–70 годах XX века. Главными движущими силами японского чуда были, в первую очередь, политические силы, внешний спрос и внешние финансовые ресурсы, и прежде всего это результат активного взаимодействия Японии с США в период холодной войны.

В свою очередь, в отличие от Японии финансирование извне развития высоких технологий в странах Азии (Южная Корея, Тайвань, Сингапур и Гонконг) имело не политические предпосылки, а экономические. Можно выделить два основных внешних финансовых источника развития региона: инвестиции европейских и американских транснациональных компаний; инвестиции ТНК японского происхождения, заключавшихся в технологическом трансфере и создании технологических сетей (субконтрактной системы).

Успех азиатских стран обусловлен такими экономическими факторами, как относительно дешевые ресурсы (в первую очередь рабочая сила), инновационная политика ТНК, экспортная ориентация новых производств и филиалов ТНК; а также немаловажную роль в формировании азиатского чуда имело и государственное регулирование государственного сектора. На современном этапе развития рынков наукоемкой и высокотехнологичной продукции «азиатским тиграм» приходится активно конкурировать с Китайской Народной Республикой.

Как и в других странах Азиатского региона, реализация грамотной экономической и научно-технической политики государством играла немаловажную роль в экономическом развитии Китая. До сих пор сохраняя свои конкурентные преимущества, Китай стал лидером в отдельных наукоемких, высокотехнологичных отраслях и сохраняет высокий потенциал дальнейшего роста на базе государственного стимули-

рования, внутреннего спроса и иностранных инвестиций [6].

Таким образом, можно сказать, что во всех рассмотренных регионах мира в результате развития отраслей высоких технологий возникла новая специализация страны в международном разделении труда.

При определении стратегии технологического развития страны (или макрорегионы) шли по пути либо имитационного индустриального развития, либо создания отрасли с «нуля». Можно выделить три качественные модели технологического развития, название которых взаимообусловлено тем макрорегионом, где они получили практическое воплощение: Западная (США и Европа), Советская и Азиатская. Также не следует забывать, что в системе рыночных институтов возникли только две из них: Западная и Азиатская.

Советская модель технологического развития предполагала самодостаточность и автономность экономики на протяжении всего периода развития, при этом базисом были лишь государственные программы по индустриализации и развитию новых отраслей.

Формирование азиатской модели было основано на дополнении советской модели качественно новыми концепциями технологического развития: признание возможности отказаться от полной самодостаточности на этапе зарождения отрасли; включение схемы частичной интеграции в мировую экономику; неотъемлемой составляющей модели индустриализации становится развитие торговли и привлечение инвестиций (на первый план выходят технологии, а не финансовые средства). В данном регионе в качестве стандартной была выбрана схема привлечения иностранных технологий формата «внутренний рынок – технология».

Отличительной особенностью Западной модели выступает интенсивность процессов образования новых предприятий и организаций на начальных этапах появления новой технологий (осваиваемой этими же хозяйствующими субъектами), а на последующих этапах – процессы слияний, поглощений и образования альянсов. Данный вариант наиболее оптимальный для новых направлений развития отраслей и технологий, характерных для более высокого технологического уклада [3].

Современная российская экономика значительно отличается от всех рассмотренных случаев. Так, для России не приемлем опыт Силиконовой долины: США – первопроходцы в развитии наукоемких и высокотехнологичных отраслей, в то время как разрыв в инновационной сфере

между Россией и западными странами до сих пор весьма существенен. В то же время отечественные предприятия-экспортеры не могут сравниться по уровню издержек с продукцией Китая. Однако Россия обладает и значительными конкурентными преимуществами, и необходимыми финансовыми ресурсами для дальнейшего развития экономики, например такими, как запасы сырья и доходы от экспорта нефти и газа, металла. На этой базе и необходимо обеспечить инновационное развитие страны.

Тенденция колоссального технологического отставания Российской Федерации от стран-лидеров вызвана сильной зависимостью экономики от добывающих и обрабатывающих отраслей. По уровню своего развития отечественная экономика далеко уступает странам Западной Европы, США, многим государствам Азии и Латинской Америки. Отечественный экспорт высоких технологий составляет всего лишь 1,2% от экспорта Китая, 3,7% от экспорта США, 4,3% от экспорта Японии. Согласно данным Всемирного банка объем экспорта высокотехнологичной продукции России ниже аналогичного показателя Таиланда в 6 раз, в 10 раз ниже, чем у Швейцарии. При этом прослеживается неуклонное отставание в темпах роста готовых наукоемких изделий [8]. В силу ресурсозависимости российской экономики прослеживается недостаточное инвестирование инновационных разработок, способных существенно снизить этот разрыв. В современных условиях российского бизнеса, на наш взгляд, одной из самых острых проблем неизменно остается проблема отсутствия самостоятельного развития без заимствования технологических инноваций Запада.

Таким образом, в результате перераспределения сил на мировых рынках в направлениях высокотехнологичных производств сложилось несколько группировок лидерства. В экспорте продукции массового потребления, в частности в области электроники, компьютерной и телекоммуникационной техники, лидирующие позиции принадлежат таким странам Юго-Восточной Азии, как Китай, Сингапур, Южная Корея. США, Германия и Китай удерживают первенство в области машиностроения, вооружений и химии. В экспорте продукции фармацевтики и биотехнологий преуспели Германия, Швейцария, Бельгия и другие европейские страны. Как результат, с текущим объемом высокотехнологичного экспорта Россия с трудом удерживает позиции в группе стран «второго эшелона».

Структура отечественного экспорта отраслей высоких технологий свидетель-

ствует о том, что в ближайшее время не произойдет замены, как, впрочем, и существенного дополнения такими отраслями объема экспорта традиционных отраслей по ряду причин, в частности политических, экономических, а также технологических. В результате наиболее рациональной стратегией их последующего развития становится ориентация на создание импортозамещающих производств и освоение внутрироссийского рынка.

На мировых рынках высокотехнологичной (наукоемкой) продукции позиции России за последнее десятилетие достигли максимального уровня в 2003 году, составив 0,45% мирового экспорта на указанных рынках. Но эта доля к 2009 году сократилась почти вдвое, однако к 2012 году доля экспорта России выросла до 0,35%. Тем не менее она ощутимо меньше удельного веса таких стран, как Германия (7,6%), США (13,5%), Китай (16,3%) и др.

Неизменно слабые позиции российских предприятий-экспортеров высокотехнологичных (наукоемких) видов продукции сохраняются в таких сегментах, как офисное и компьютерное оборудование (0,06% мирового экспорта), электронные компоненты и телекоммуникационное оборудование (0,45%) и фармацевтическая продукция (0,09%) [4].

Несмотря на то, что доля российского экспорта наукоемкой химической продукции в мире по сравнению с долей неэлектрических машин на протяжении рассматриваемого периода нестабильна, из года в год в экспорте этих товаров преимущество имеют радиоактивные материалы. Нестабильный характер рынка данной продукции объясняется его особенностями, в частности – узостью рынка и низкой плотностью контрактов на поставки. Аналогичная ситуация сложилась и в экспорте авиакосмической техники, пик экспорта данной товарной группы также приходится на 2003 год (2,1% мирового экспорта). Однако в то время как большинство стран сосредотачивают основные усилия на развитии космических систем, экспорт российской аэрокосмической продукции все еще связан только с Международной космической станцией и оказанием услуг по доставке спутников на околоземную орбиту.

Единственным видом экспорта, в котором Китаю не принадлежит сколько-нибудь значимого места, является экспорт фармацевтической продукции. Здесь лидерами на протяжении ряда лет неизменно выступают Германия и Бельгия. Экспорт данных товаров не является основным для России, тем не менее научные исследования

и разработки, на которые приходится значительная часть экспорта технологий, осуществляются как по медицине, так и по химии.

Согласно данным рейтинга инновационных стран, опубликованного международным агентством Bloomberg Rankings, самой инновационной страной мира на начало 2014 года была признана Южная Корея (индекс инноваций вычисляется посредством анализа семи элементов экономики, в которых воплощается инновационная деятельность: интенсивность проведения НИОКР, уровень производительности труда, концентрация высоких технологий, число исследователей в процентах на 1 миллион человек, производительность промышленности, уровень образования и патентная активность). По всем исследуемым показателям страна вошла в топ-10, за исключением производительности труда (33-е место). На второй строчке оказалась Швеция. Тройку лидеров замыкают США. В десятку самых инновационных стран (в порядке убывания) также вошли Япония, Германия, Дания, Сингапур, Швейцария, Финляндия и Тайвань [7].

Рассмотрение методики составления и анализ рейтинга, а также его отдельных компонентов позволяют нам следующие наблюдения.

Россия занимает 18 место, в то время как в аналогичном рейтинге в 2013 году Россия занимала 14-ю строчку, однако тогда список включал в себя 50 стран. Тогда лидером рейтинга были США, а второе место досталось Южной Корее.

Наиболее ожидаемым стало достаточно высокое 4-е место по эффективности высшего образования. Тем не менее спорным остается вопрос о том, в какой мере охват населения высшим образованием равноценен его эффективности.

В категории концентрации высоких технологий (доля высокотехнологичных фирм в общем числе публичных компаний) России присвоено 7 место, промышленного потенциала – 17-е место. В данной ситуации возникает спорный вопрос о том, насколько хорошим показателем инновационности отечественной экономики выступает традиционный российский «hi-tech», унаследованный от СССР, с характерным для него доминированием крупных монопольных компаний с государственным участием.

47-е место, по данным агентства Bloomberg Rankings, Россия занимает по показателю производительности труда. По количеству специалистов, работающих в сфере науки, наша страна находится на 25-й строчке.

В то же время Россия занимает 9-е место по интегрированному показателю па-

тентной активности, можно объяснить тем, что учитываются заявки, поданные в национальное патентное агентство. Хотя качество патентов и условия их регистрации существенно варьируются от страны к стране, не говоря уже о том, какая доля этих патентов становится, в конце концов, инновацией.

Основным недостатком рейтинга Bloomberg является недостаточно полное раскрытие источников данных и процедур расчета интегрированных показателей, что препятствует полноценному использованию данных в научных исследованиях.

В то же время в рейтинге, подготовленном в 2013 году INSEAD и Всемирной организацией интеллектуальной собственности, Российская Федерация занимает только 62 место вслед за Арменией, Колумбией и Иорданией.

Согласно рейтингу 100 наиболее крупных высокотехнологичных компаний мира, представленному аналитической группой ТАСС-Телеком [1], ведущей страной в области создания наукоемкой и высокотехнологичной продукции остаются США, в которых размещены 46 из 100 компаний рейтинга. Около 90% выручки всего рейтинга приходится на пять стран: США, Японию, Тайвань, Китай (включая Гонконг) и Южную Корею. В то же время корпорациями стран Азиатско-Тихоокеанского региона формируется 51,5% валовых доходов от выпуска и реализации высокотехнологичной продукции, на компании США приходится 41,1%, Европы – 7,3%. Компаниям, представленным в рейтинге, принадлежит примерно 93% всего мирового высокотехнологичного рынка.

Крупнейшие глобальные высокотехнологичные компании рейтинга сконцентрированы по макрорегионам мира следующим образом: Азиатско-Тихоокеанский регион – 41 компания (крупнейшая компания Samsung Electronics, Южная Корея), Северная Америка – 46 (крупнейшая компания Apple, США) и 11 компаний расположены в Европе (крупнейшая компания Nokia, Финляндия).

В пятерке самых прибыльных hightech корпораций – американские Apple (\$41,73 млрд), IBM (\$16,6 млрд), Intel (\$11,005 млрд) и Cisco Systems (\$8,041 млрд) и одна южнокорейская Samsung Electronics (\$22,262 млрд).

Выводы

Таким образом, учитывая международную специализацию Российской Федерации, акцент должен быть в первую очередь на среднетехнологичных отраслях (среди

которых необходимо выделить такие, как металлургическое и химическое производство, производство нефтепродуктов и кокса) и добывающей промышленности.

Однако Россия сохраняет конкурентные позиции в ряде технологических отраслей. В качестве «окон» возможностей в высокотехнологичных секторах можно выделить:

– информационно-коммуникационные технологии (например, технологии обработки и анализа информации, алгоритмы и программное обеспечение, элементная база и электронные устройства и др.);

– новые материалы и нанотехнологии (конструкционные и функциональные материалы, методы выделения особоцистых и редкоземельных металлов, гибридные материалы, конвергентные технологии, биомиметические материалы и материалы медицинского назначения и др.);

– биотехнологии и медицина (молекулярная диагностика, биокомпозиционные медицинские материалы, пищевые и лесные биотехнологии и др.);

– транспортные и космические технологии, телекоммуникации (геоинформационные системы, целевые комплексы спутниковой связи, кластеры малоразмерных космических аппаратов, воздушно-космические летательные аппараты для запуска суборбитальных малоразмерных спутников и др.);

– энергетика и энергоэффективность (эффективная разведка и добыча ископаемых топлив, водородная энергетика, перспективная биоэнергетика и др.).

В качестве основных факторов возможного лидерства России следует обозначить: человеческий капитал (как ключевой фактор инновационного развития), наработки прошлого (прочная основа для достижений не только настоящего, но и будущего) и финансовые средства, которые должны находиться в распоряжении людей, создающих инновации. В рамках каждого из них необходимо решить комплекс задач, как для научных, так и технологических достижений. Так, например, доступ к знаниям сегодня зависит от устаревшего режима интеллектуальной собственности. Здесь необходимо решить следующие задачи: упрощение трансфера технологий, широкое использование передовых знаний и технологий для исследовательских нужд, введение в оборот советского научно-технического наследия.

Таким образом, значительные отличия российской экономики от экономик зарубежных стран препятствуют прямому копированию зарубежного опыта инновационного развития. Здесь требуются большие усилия и затраты по адаптации и использованию зарубежного опыта в Российской Федера-

ции. Оптимальным путем развития видится сбалансированное развитие экспортоориентированных и импортозамещающих производств в разрезе высокотехнологичных и наукоемких отраслей. Также необходимо обратить особое внимание на отрасли формирующегося нового технологического уклада и не допустить отставания страны хотя бы в научной и кадровой сферах.

Список литературы

1. 100 крупнейших high-tech компаний мира – 2012. URL: <http://tasstelecom.ru>.
2. Заболотский А.А. Экономическая оценка процессов возникновения и развития высокотехнологичных отраслей: на примере биотехнологии: дис. ... канд. экон. наук. – Новосибирск, 2009.
3. Промышленно развитые страны в мировой экономике. URL: <http://market-pages.ru>.
4. Статистическое управление Европейских сообществ (Евростат). URL: <http://epp.eurostat.ec.europa.eu>.
5. Спицын В.В. Особенности инновационного развития высокотехнологичных и среднетехнологичных отраслей в России // Вестник Томского государственного университета. – 2011. – № 342. – С. 166–172
6. Цифровой лик Китая <http://www.comprice.ru/articles/detail.php?ID=41184>.
7. Most Innovative in the World 2014: Countries <http://www.bloomberg.com>.
8. UN Commodity Trade Statistics Database. URL: <http://comtrade.un.org>.

References

1. 100 krupneyshikh high-tech kompaniy mira – 2012. URL: <http://tasstelecom.ru>.
2. Zabolotskiy A.A. Economicheskaya otsenka protsessov vozniknoveniya i razvitiya vysokotekhnologichnykh otrasley: na primere biotekhnologii: Diss. ... kand. econ. nauk. Novosibirsk, 2009.
3. Promyshlennoe razvitie strany v mirovoy ekonomike. URL: <http://market-pages.ru>.
4. Statisticheskoe upravlenie Evropeyskikh soobschestv (Eurostat). URL: <http://epp.eurostat.ec.europa.eu>
5. Spitsyn V.V. Osobennosti innovatsionnogo razvitiya vysokotekhnologichnykh i srednetekhnologichnykh otrasley v Rossii // Vestnik Tomskogo gosudarstvennogo universiteta 2011. no. 342. pp. 166–172.
6. Tsifrovoy lik Kitaya. URL: <http://www.comprice.ru/articles/detail.php?ID=41184>.
7. Most Innovative in the World 2014: Countries. URL: <http://www.bloomberg.com>.
8. UN Commodity Trade Statistics Database. URL: <http://comtrade.un.org>.

Рецензенты:

Давтян М.А., д.э.н., профессор, заведующий кафедрой «Экономика предприятия и предпринимательство», декан экономического факультета, Российский университет дружбы народов, г. Москва;

Чаплюк В.З., д.э.н., профессор, кафедра «Бухгалтерский учет и аудит и статистика», Российский университет дружбы народов, г. Москва.

Работа поступила в редакцию 04.06.2014.

УДК 338.5:658.512

РАЗРАБОТКА МЕТОДИЧЕСКИХ РЕКОМЕНДАЦИЙ ПО РАСЧЕТУ ЗАТРАТ НА КОНСТРУКТОРСКИЕ РАБОТЫ ДЛЯ НЕФТЕПЕРЕРАБАТЫВАЮЩЕЙ И НЕФТЕХИМИЧЕСКОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

Копарчук А.В.

*ФГБОУ ВПО «Байкальский государственный университет экономики и права»,
Иркутск, e-mail: a.koparchuk@himmash.irk.ru*

Проведен критический анализ настоящего положения дел в области конструкторских разработок для нефтеперерабатывающей и нефтехимической отраслей, в частности существующей практики расчета цены на проектно-конструкторские работы в сфере нефтеперерабатывающей и нефтехимической промышленности. Исследования показали, что в настоящее время в России не сложился реальный рынок услуг на проектно-конструкторские разработки, цены на этот тип работ рассчитывают по «Справочнику базовых цен», воспроизводя практику советской плановой экономики. Это приводит к необъективному отражению затрат на конструкторские работы и к произвольному занижению или завышению цен. В данной работе предложены методические рекомендации по учету основных затрат на конструкторские работы, в основу которых положен учет трудовых затрат, учтены и устранены недостатки, имеющиеся в действующей методике, а также заложен механизм снижения затрат, что позволит научно-исследовательским и конструкторским организациям повысить уровень доходности конструкторских работ.

Ключевые слова: конструкторские работы, цена, затраты, формирование, нефтеперерабатывающая и нефтехимическая промышленность

DEVELOPMENT OF METHODOLOGICAL RECOMMENDATIONS ON DESIGN WORKS COST ESTIMATING FOR REFINERY AND PETROCHEMICAL INDUSTRY

Koparchuk A.V.

*FSBEI HPE «Baikal'ski State University of Economics and Law», Irkutsk,
e-mail: a.koparchuk@himmash.irk.ru*

Critical analysis of actual situation in engineering developments for refinery and petrochemical sectors is implemented. In particularly, this paper presents actual practice of price calculation on design and engineering works for refinery and petrochemical industry. Investigations show, that at the present time in Russia service market on design and engineering developments is not formed: prices on these works are calculated according to «Handbook of basic prices», reproducing practice of Soviet centrally planned economy. This leads to nonobjective reflection of costs on design works and arbitrary underpricing or overpricing. This paper proposes methodological recommendations on accounting of principal costs for design works, based on labour cost accountings. Shortcomings, presented in actual practice, accounted and eliminated. Also mechanism of underpricing is built. Thus, it will allow research and design organizations to increase the return level of design works.

Keywords: design works, price, costs, forming, refinery and petrochemical industry

До 90-х гг. прошлого столетия цену на выполнение исследовательских и проектно-конструкторских разработок, изготовление продукции, а также нормы выработки и объемы работ определяли министерства и ведомства. Цена отражала плановую норму общественно необходимых производственных затрат. Это были типовые методические рекомендации, утвержденные Министерством экономики РФ, Минфином РФ и Миннауки РФ [3].

В настоящее время научно-исследовательские и проектно-конструкторские организации России, привыкшие работать в условиях плановой государственной экономики, попали в ситуацию отсутствия четких и обоснованных указаний по формированию цены конструкторских работ. Поэтому проектно-конструкторские организации разрабатывают свои методики расчета цены подобных работ. Для этого используют справочники базовых цен на разработку конструкторской документа-

ции нестандартизированного оборудования индивидуального изготовления для строительства объектов нефтеперерабатывающей и нефтехимической промышленности, которые разработаны ФГУП «ЦЕНТРИН-ВЕСТпроект», ОАО «ВНИПИнефть», ОАО «Гипрокаучук» и ОАО «Ленгипронефтехим» в 2002 году [4].

Рассмотрим пример формирования цены на разработку конструкторской документации нестандартизированного оборудования индивидуального изготовления для объектов нефтеперерабатывающей и нефтехимической промышленности. Приведенная в справочнике [4] методика формирования цены установлена на формат чертежа (листа) или лист текстового документа, расчета, выполненного вручную или на компьютере. Наполняемость листа установлена в соответствии с требованиями Единой системы конструкторской документации [2]. Данная система регламентирует выбор форматов чертежей для каждого вида ра-

бот, процент наполняемости листа графическими изображениями и текстовой частью. В справочнике [4] приведена классификация оборудования по трем группам сложности и пяти группам новизны, базовые цены на разработку конструкторской документации учтены в следующих стадиях разработки: техническое предложение; эскизный проект; технический проект; карта технического уровня; патентный формуляр; заявка на изобретение.

Базовую цену разработки конструкторской документации по данной методике рассчитывают по формуле

$$Ц_б = Ц \cdot K_T \cdot K_\phi \cdot \sum K_y \cdot K_c \cdot K_l \cdot K_n, \text{ руб.}$$

где C_b – базовая цена разработки соответствующего вида конструкторской документации; C – цена разработки конструкторской документации, приведенная на 01.01.2001 г.; K_T – коэффициент трудоемкости изделия с учетом группы сложности и группы новизны; K_ϕ – коэффициент на формат чертежа; $\sum K_y$ – суммарный коэффициент на особые условия исполнения конструкторской документации; K_c – коэффициент стадийности разработки конструкторской документации; K_l – количество

чертежей (листов), листов пояснительной записки, расчетов и других документов соответствующего вида конструкторской документации; K_n – коэффициент, отражающий инфляционные процессы на момент определения цены.

В качестве примера проведем расчет цены работ по конструированию реактора установки гидроочистки дизельных топлив (РГДТ) нефтеперерабатывающего завода, используя данную методику (табл. 1). Суммарный коэффициент сложности проектируемого оборудования ($\sum K_y = K5 + K6 + K15 + K16 + K25 + K26$) составляет 2,3; $K_\phi = 1$; $K_c = 1$; $K_n = 1,86$; стадия – технический проект; группа новизны – Б; группа сложности – IV. Поскольку данная методика позволяет задавать произвольное количество листов (K_l), то мы произвели расчет цены работ для двух случаев: при оптимальном значении количества листов ($K_{л.опт}$) и при максимально допустимом (произвольном) количестве листов ($K_{л.произ}$). Результаты расчетов показывают, что цена может варьировать в довольно широком диапазоне (табл. 1).

Таблица 1

Расчет цены на конструкторскую документацию по изготовлению реактора установки гидроочистки дизельных топлив

Аппарат	K_l	Код *	Цена разработки, руб.	K_m	K_l	Базовая цена, руб.	НДС, 18%	Цена с НДС, руб.
РГДТ	16	ВО-А1	5 600	1,7	10	407 265,60	73 307,81	480 573,41
	340	РР-А4	400	1,7	240	698 169,80	125 670,53	823 840,13
	40	ПЗ-А4	250	1,1	40	47 058,00	8 470,44	55 528,44
	86	ДЭ, ДР-А4	220	1,1	86	89 033,74	16 026,07	105 059,81
$K_{л.опт}$ (ВО-10, РР-240, ПЗ-40, ДЭ, ДР-86)								
Итого:						1 241 526,94	223 474,85	1 465 001,78
$K_{л.произ}$ (ВО-16, РР-340, ПЗ-40, ДЭ, ДР-86)								
Итого:						1 776 790,30	319 822,25	2 096 612,55

Примечания: *код – единицы измерения и формат листа: ВО – чертеж общего вида; РР – расчеты; ПЗ – пояснительная записка; ДЭ, ДР – другие документы (руководство по эксплуатации, технические условия, обоснование безопасности).

К недостаткам данной методики определения цены конструкторских работ можно отнести следующее:

- 1) конечная цена может варьировать в широких пределах из-за произвола исполнителя в выборе количества конструкторских листов;
- 2) не учтены затраты на приобретение оборудования, приборов, инструментов, необходимых для выполнения работ;
- 3) не учтены затраты на формирование фонда конструкторских работ;

4) не учтены расходы на командировки и процент накладных расходов;

5) не учтен районный коэффициент, характеризующий место проведения работ (район Крайнего Севера или Московская область).

Эти недостатки можно легко устранить. Однако это не устранил самого способа работы, который неадекватен складывающимся экономическим реалиям. Нужно понимать, что в странах с рыночной экономикой цены не формируют (т.е. не рассчитывают впрямую), они возникают («случаются»)

в результате столкновений интересов множества субъектов в пространстве рынка. В настоящее время при переходе экономики России к рыночным отношениям мы должны руководствоваться ценами, возникающими на рынке, но до сих пор организации применяют единый действующий документ по планированию, учету и калькулированию себестоимости (или цены), как это было принято в плановом народном хозяйстве страны до 90-х годов прошлого столетия.

Сейчас средняя цена на подобный тип работ в РФ составляет 1 200 000,00–1 400 000,00 руб. (с учетом налога на добавленную стоимость). Причем необходимо помнить, что эти цены рассчитаны по описанной выше методике, затраты на данный тип работ совершенно никак не обоснованы, и эти цены, конечно, можно назвать рыночными, но на самом деле они таковыми не являются.

В данной работе, чтобы избежать указанных недостатков, предлагаем производить расчет затрат на конструкторские работы, а не цены. В основу расчета затрат положены разработанные нами нормированные показатели трудоемкости выполнения конкретного типа конструкторских работ. Определение трудоемкости работ проводили на основании статистических наблюдений за работой инженера-конструктора, хронометража его рабочего времени и сложившегося опыта работ. Расчет суммарной трудоемкости производили на основании учета всех необходимых работ: от анализа уровня инженерно-технической проработки конструкции до получения конструкторской документации или технического проекта.

В нормированную оценку (показатель) трудоемкости конкретного типа работ входит полное содержание работ, группа сложности оборудования, этапы выполнения работ, необходимость и уровень согласования работ с заказчиком. Нормированные показатели суммируют и уточняют с применением понижающих или повышающих коэффициентов в зависимости от новизны работ, опыта выполнения аналогичных работ, рабочих сред и районов эксплуатации разрабатываемого оборудования.

Для оценки затрат на заработную плату при конструировании установок и узлов для нефтеперерабатывающих и нефтехимических производств целесообразно было бы исходить из значения среднемесячной заработной платы работников химической (нефтехимической) отрасли, которая ежемесячно предоставляется Территориальными органами Федеральной службы государственной статистики по различным областям, краям, республикам [5].

Порядок формирования затрат на выполнение конструкторских работ, согласно предлагаемым методическим рекомендациям, можно рассмотреть на том же примере – примере разработки конструкторской документации на изготовление РГДТ нефтеперерабатывающего завода. Разработка конструкторской документации на изготовление РГДТ относится ко второй группе сложности, так как требует проведения расчетов сопрягаемых размеров; относится к объектам, встраиваемым в действующие технологические линии; относится к оборудованию, работающему под избыточным давлением, являющемуся взрывопожароопасным и подлежащему регистрации как опасный производственный объект.

Разработка конструкторской документации состоит из трех этапов:

- 1) анализ исходных данных;
- 2) разработка, согласование и утверждение технического задания;
- 3) разработка технического проекта.

Суммарный объем трудозатрат (T) на разработку конструкторской документации в этом случае составляет 5,51 чел./мес. (собственные данные). Поскольку оборудование относится ко второй группе сложности, то необходимо применить повышающий коэффициент $k = 1,5$. Затраты на заработную плату по химической отрасли ($Z_{\text{хим}}$) взяты за сентябрь 2013 г. [5]. Затраты на разработку конструкторской документации на изготовление реактора установки гидроочистки дизельных топлив представлены в табл. 2. В предлагаемых методических рекомендациях оценки затрат на конструкторские работы:

а) исключена привязка к количеству конструкторских листов;

б) учтены командировочные расходы и затраты на привлечение субподрядных организаций;

в) применяется повышающий/понижающий коэффициент, связанный с группой сложности конструируемого оборудования;

г) учтен размер накладных расходов, процент, закладываемый организацией на прибыль от выполняемых работ.

Произведенный расчет демонстрирует: при закладываемой прибыли в 20% цена продукции не превышает самого нижнего предела цен, существующих на конструкторские работы в РФ. Совершенствуя технологии конструкторских работ можно снизить суммарный объем трудозатрат.

Таким образом, анализ существующего положения дел в области конструкторских разработок для нефтеперерабатывающей и нефтехимической отраслей показал, что в настоящее время не существует рынка услуг на проектно-конструкторские разработ-

ки, практически все цены на подобный тип работ рассчитаны по справочнику базовых цен [4], что приводит к необъективному от-

ражению затрат и расходов на конструкторские работы и зачастую к их неоправданному завышению.

Таблица 2

Расчет затрат на конструкторскую документацию по изготовлению реактора установки гидроочистки дизельных топлив

№ п/п	Статья затрат, экономический показатель, расчетная формула	Расчет, руб.
1	Затраты на оплату труда ($ZП = T \cdot ZП_{хим}$)	$5,51 \cdot 39\ 686,30 = 218\ 671,51$
2	Затраты на отчисление страховых взносов (СВ) (30,2% от ЗП)	$218\ 671,51 \cdot 0,302 = 66\ 038,80$
3	Применение повышающего коэффициента в зависимости от сложности, новизны работ: $Z_k = (ZП + СВ) \cdot k$	$(218\ 671,51 + 66\ 038,80) \cdot 1,5 = 427\ 065,47$
4	Процент накладных расходов (НР): 120% от (ЗП + СВ)	$(218\ 671,51 + 66\ 038,80) \cdot 1,20 = 341\ 652,37$
5	Командировки (К)	25 000,00
6	Оплата работ сторонних организаций (СО)	15 000,00
7	Затраты на инструменты, расходные материалы ($Z_{инстр, мат}$)	4 200,00
8	Отчисления в фонды научно-исследовательских и конструкторских работ (Ф НИКР): 1,5% от ($Z_k + НР + К + СО + Z_{инстр, мат}$)	$(427\ 065,47 + 341\ 652,37 + 25\ 000 + 15\ 000 + 4\ 200) \cdot 0,015 = 12\ 193,77$
9	Итого себестоимость работ (С): ($Z_k + НР + К + СО + Z_{инстр, мат} + Ф НИОКР$)	$427\ 065,47 + 341\ 652,37 + 25\ 000 + 15\ 000 + 4\ 200 + 12\ 193,77 = 825\ 111,61$
10	Прибыль (П): 20% от (С)	$825\ 111,61 \cdot 0,20 = 165\ 022,32$
11	Налог на добавленную стоимость (НДС): 18% от (С + П)	178 224,11
Суммарные затраты (ΣЗ): (С + П + НДС)		1 208 358,04

В разработанных методических рекомендациях, в основе которых лежит оценка трудозатрат, заложен механизм снижения затрат, что позволит научно-исследовательским и конструкторским организациям не только объективно оценивать затраты на выполняемые работы, но может повысить уровень доходности, если ориентироваться на цены других исполнителей.

Список литературы

1. О науке и государственной научно-технической политике [Электронный ресурс]: федер. закон РФ от 23.08.1996 г. № 127-ФЗ (в ред. 03.12.2012 г.; с изм. и доп., вступающими в силу с 13.12.2012) // Гарант.
2. Единая система конструкторской документации. Электронный формуляр. Общие положения [Электронный ресурс] : межгосударственный стандарт ГОСТ 2.612-2011 введен в действ. приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 03.08.2011 № 210-ст // Гарант.
3. Типовые методические рекомендации по планированию, учету и калькулированию себестоимости научно-технической продукции [Электронный ресурс] : утв. Минэкономикой РФ, Минфином РФ и Миннаукой РФ 23.05., 08.06., 15.06.1994 г. // Гарант.
4. Справочник базовых цен на разработку конструкторской документации нестандартизированного оборудования индивидуального изготовления для строительства объектов нефтеперерабатывающей и нефтехимической промышленности / под общ. ред. ФГУП «ЦЕНТРИНВЕСТпроект», ОАО «ВНИПИнефть», ОАО «Гипрокаучук», ОАО «Ленгипронефтехим». – М., 2002 – 56 с.
5. Среднемесячная заработная плата работников химического производства Иркутской области : статистические данные за сентябрь 2013 г. // Росстат. – И., 2013.

References

1. The federal law of the Russian Federation from 23.08.1996 no. 127-FZ : About a science and the state scientific and technical policy.
2. Uniform system of the design documentation. The electronic data card. General provisions : the interstate standard of GOST 2.612-2011 is entered in actions. the order of Federal agency on technical regulation and metrology from 03.08.2011 no. 210-st.
3. Typical methodical recommendations about planning, the account and drawing up of the cost price of scientific and technical production : confirmed by the Ministry of Economics of the Russian Federation, the Ministry of Finance of the Russian Federation and the Ministry of a science of the Russian Federation 23.05., 08.06., 15.06.1994.
4. The directory of the base prices for working out of the design documentation of not standardised equipment of individual manufacturing for building of objects of the oil refining and petrochemical industry under the general edition of the FSUE CENTRINVESTproekt, OJS VNIPIneft, OJS Giprokauchuk, OJS Lengiproneftehim. Moscow, 2002 pp. 56.
5. Monthly average wages of workers of chemical manufacture of Irkutsk area: statistical data for September, 2013. Federal service of the state statistics of the Russian Federation. Irkutsk, 2013.

Рецензенты:

Кородюк И.С., д.э.н., профессор, ведущий кафедрой экономики и управления бизнесом, ФГБОУ ВПО «Байкальский государственный университет экономики и права», г. Иркутск;

Полякова Н.В., д.э.н., профессор, ведущая кафедрой маркетинга, ФГБОУ ВПО «Байкальский государственный университет экономики и права», г. Иркутск.

Работа поступила в редакцию 04.06.2014.

УДК 338.246.2.336

НОВЫЕ ВОЗМОЖНОСТИ РАЗВИТИЯ МАЛОГО И СРЕДНЕГО БИЗНЕСА В КАЗАХСТАНЕ В РАМКАХ «КОНЦЕПЦИИ ГОСУДАРСТВЕННОГО РЕГУЛИРОВАНИЯ ПРЕДПРИНИМАТЕЛЬСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ДО 2020 ГОДА»

Сальжанова З.А., Копжасарова Г.А.

*Кагадандинский экономический университет Казпотребсоюза,
Кагаданда, e-mail: kmg001@mail.ru, karagandinka88@mail.ru*

В статье исследованы перспективы развития малого и среднего бизнеса в Казахстане в рамках «Концепции государственного регулирования предпринимательской деятельности до 2020 года», которая была принята в апреле текущего года. Принципы государственного регулирования предпринимательства авторы рассматривают как поддержку, которая направлена на развитие саморегулирования бизнес-структур. На основании исследованных проблем в области предпринимательства, и анализе статистических данных установлено, что процесс формирования и функционирования организационно-экономических механизмов, обеспечивающих развитие малого и среднего предпринимательства невозможен без вмешательства государства путем создания соответствующей нормативно-правовой базы и механизмов поддержки бизнеса. Рассмотрены существующие проблемы препятствующие развитию бизнеса в Казахстане. Авторами сделан оригинальный анализ существующей на сегодняшний день системы государственного управления и взаимодействия в треугольнике интересов государственной власти, бизнеса и гражданского общества в Республике Казахстан.

Ключевые слова: предпринимательство, саморегулирование бизнеса, государственная поддержка, потребитель

NEW POSSIBILITIES OF SMALL AND MEDIUM-SIZED BUSINESS DEVELOPMENT IN KAZAKHSTAN UNDER THE «CONCEPT OF BUSINESS REGULATION UNTIL 2020»

Salzhanova Z.A., Kopzhasarova G.A.

*Karaganda Economic University of Kazpotrebsoyuz,
Karaganda, e-mail: kmg001@mail.ru, e-mail: karagandinka88@mail.ru*

The article examines the prospects for the development of small and medium business in Kazakhstan under the «Concept of business regulation until 2020», which was adopted in April of this year. Authors consider principles of state business regulation as support, which aims to develop self-regulation of business structures. Based on the studied problems in the field of entrepreneurship and analysis of statistical data it was established that the process of formation and functioning of organizational-economic mechanisms is impossible without government intervention through the creation of an appropriate regulatory-legal framework and mechanisms to support the business. The existing problems impeding the development of business in Kazakhstan were considered. The authors made the original analysis of the current public administration system and interaction in the triangle of interests of the government, business and society in the Republic of Kazakhstan.

Keywords: entrepreneurship, self-regulation of business, government support, the consumer

Существует множество аспектов, благодаря которым предприятия малого и среднего бизнеса играют объективную роль в экономике различных стран. Комплекс малых предприятий служит основой развития конкурентоспособной экономики, играет одну из главных ролей в обеспечении увеличения объема производства продукции и услуг, динамичности рынка труда, стабильности социальной обстановки. Малые предприятия предоставляют возможность предприимчивым людям проявить инициативу, обрести цель в жизни, реализовать свои способности и потенциал.

Зарубежная практика свидетельствует, что доля малых предприятий в обеспечении занятости составляет 50–80% и в производстве ВВП 50–60%. При этом их доля в сфере услуг и в производстве продукции на узкоспециализированных рынках еще

больше. В Республике Казахстан роль малых и средних предприятий в силу многих причин остается недостаточной. Если учитывать тот факт, что население Казахстана по состоянию на 1 марта 2014 года составляет 17207000 человек, то согласно официальной статистике, представленной в табл. 1, доля в обеспечении постоянной занятости населения составляет около 15% [1].

Малые и средние предприятия жизненно необходимы экономической системе. Кооперация с крупным бизнесом через систему подрядов и поставок, решение социальных проблем и противоречий на местном и региональном уровне, решающая роль в формировании среднего класса собственников – все это определяет место и роль представителей малого и среднего бизнеса в экономической системе.

Таблица 1

Численность занятых в МСП на 1 января 2013 года (человек)

	Всего	В том числе			
		юридических лиц малого предпри- нимательства	юридических лиц среднего пред- принимательства	индивидуальных предпринима- телей	крестьянских (фермерских) хозяйств
Республика Казахстан	2 554 640	666 347	701 790	832 025	354 478

Однако в развитии малых и средних фирм существует еще множество неразрешенных проблем. В нашей стране при внедрении механизмов государственного регулирования ориентация происходит только на «застывшую», нединамичную систему (т.е. «несырьевой» сектор экономики).

На современном этапе развития экономики Республики Казахстан необходимо ориентировать все механизмы государственного регулирования и поддержки на обеспечение роста наиболее перспективных малых предприятий, так как неконкурентоспособность большей части крупных предприятий на казахстанском и мировом рынке не вызывает сомнений.

Цель исследования в данной статье состоит в обосновании принципов государственного регулирования предпринимательства путем принятия «Концепции государственного регулирования предпринимательской деятельности до 2020 года», как поддержку, которая направлена на развитие саморегулирования бизнес-структур.

В соответствии с целью в работе проведен обзор основных материалов и проблем в рамках развития отношений между государством и бизнесом в Казахстане:

Так, на сегодня в сфере государственного регулирования предпринимательской деятельности имеются следующие проблемы:

1) в разрешительной системе – хаотичность существующей разрешительной системы, неиспользование систем управления рисками в разрешительной практике Казахстана, отсутствие ответственности чиновников за последствия по выданным разрешениям, отсутствие эффективной реализации реформ;

2) государственный контроль и надзор – преобладание выявления нарушений и наказания над профилактикой их совершения и предупреждения;

Такая практика свидетельствует о том, что санкции применяются без какого-либо соотношения с серьезностью нарушений (например, недоплата некоторых сборов или налогов на несколько тенге привела к штрафам в тысячи и сотни тысяч тенге);

3) саморегулирование бизнеса – отсутствие развитой конкуренции в бизнес-среде,

которая могла бы стать хорошей основой для саморегулирования, сферы с элементами саморегулирования еще не готовы к полноценному саморегулированию, несовершенство законодательства Республики Казахстан о саморегулируемых организациях;

4) нормотворчество – неэффективность существующей системы анализа регуляторного воздействия в нормотворческой деятельности из-за отсутствия организованной площадки обсуждения, проведения научной экономической экспертизы;

5) техническое регулирование – множественность существующих нормативных правовых актов и наличие в них отсылочных норм, которые влекут дублирование требований, отсутствие единой базы нормативно-технических документов, а также контроля со стороны государственных органов;

6) налоговое и таможенное администрирование – наличие существенных временных и финансовых издержек бизнеса на предоставление налоговой отчетности, высокий показатель внеплановых проверок налоговыми органами, высокий уровень закрытости базы данных налоговых органов, недостаточное использование информационных технологий.

Большую часть из указанных проблем возможно решить путем внедрения анализа регуляторного воздействия вводимых и действующих инструментов регулирования, так как анализ регуляторного воздействия повышает качество государственного регулирования в целом и позволяет оценивать его эффективность, а также предоставляет достаточный инструментарий совершенствования государственного регулирования по всему спектру реализации государственной политики [2].

В табл. 2 приведен анализ проблем и перспектив развития тройной спирали отношений между государством, бизнесом и гражданским обществом.

Целью изучаемой концепции является повышение эффективности государственного регулирования предпринимательской деятельности посредством создания сбалансированной системы, при которой регулирование станет предсказуемым, дешевым для бизнеса и будет эффективно в достижении целей и свободно от коррупции.

Таблица 2

SWOT-анализ существующей на сегодняшний день системы государственного управления и взаимодействия в треугольнике интересов государственной власти, бизнеса и граждан в Республике Казахстан

SWOT-анализ	Сильные стороны	Слабые стороны
	1) относительно высокий уровень профессионализма госслужащих среднего звена, высокий уровень исполнительской дисциплины в большинстве государственных органов; 2) относительно высокий уровень управляемости деятельностью органов власти как на центральном, так и региональном уровнях; 3) положительный опыт проведения комплексных реформ в сфере административного управления, автоматизации, внедрения систем управления рисками в отдельных органах гос власти, проведения инвентаризации разрешительных процедур и требований	1) организационная слабость и малочисленность предпринимательских и профессиональных ассоциаций, ассоциаций граждан по защите прав потребителей, слабый уровень развития институтов гражданского общества и, как следствие, отсутствие деятельного диалога между такими ассоциациями и органами государственного управления; 2) отсутствие регулярной открытой отчетности отдельных органов власти перед вышестоящими инстанциями по результатам их деятельности
	Возможности	Угрозы
	1) долговременная стабильность и прогнозируемость функционирования системы гос. управления, преемственность административного руководства органами государственного управления; 2) политическая воля руководства государства улучшить предпринимательскую среду и инвестиционную привлекательность, задекларированные планы перевода экономики на инновационный путь развития, постепенный отход от ресурсной модели развития экономики	1) институциональная заинтересованность отдельных органов власти в расширении их сфер регулирования и контроля; 2) существование связки интересов крупного бизнеса и органов власти как на региональном, так и в некоторых органах национального уровня, заинтересованных в сохранении положения вещей, в том числе сохранении монополизации экономики. Такая заинтересованность объясняется желанием не допустить конкуренцию для бизнеса и не разрушать установленные зачастую коррупционные связи

Достижение указанной цели будет обеспечено посредством поэтапного и системного решения следующих задач:

- 1) внедрение новых принципов разрешительного законодательства и упорядочение разрешительной системы;
- 2) переориентация государственного контроля и надзора с выявления и наказания на профилактику и предупреждение;
- 3) создание условий для развития саморегулирования бизнеса;
- 4) приведение технического регулирования в соответствие с мировой практикой и интеграционными процессами;
- 5) существенное сокращение и упорядочение отчетностей, иных информационных требований, исполняемых субъектами предпринимательства;
- 6) совершенствование налогового и таможенного администрирования в части снижения административной нагрузки на бизнес;
- 7) повышение уровня защищенности потребителей.

Ресурсная база государственного управления в Республике Казахстан не позволяет провести полное и одновременное внедре-

ние всех элементов политики государственного регулирования предпринимательской деятельности. Поэтому Концепция предусматривает этапность внедрения этой политики до 2020 года. Представленные ниже этапы не являются взаимоисключающими, следующие этапы могут и должны реализовываться до полного завершения предыдущих этапов.

Этапы внедрения политики государственного регулирования предпринимательской деятельности:

Предусматривается три основных этапа.

Этап 1 – подготовительный (2013–2017 гг.). На этом этапе предусматривается провести следующие действия:

Ключевым элементом выстраивания системы институционального обеспечения является определение консультативно-совещательного органа и его места в системе исполнительной власти Республики Казахстан.

Реформирование регуляторных инструментов уже проводится в Республике Казахстан. Для завершения первого этапа необходимо полностью закончить реформу разрешительной системы, продолжить

и завершить реформирование системы контроля и надзора, провести полный цикл реформирования системы информационных инструментов, разработать и внедрить систему саморегулирования там, где это возможно.

Этап 2 – процедурный (2014–2018 гг.). На этом этапе предусматривается провести следующие действия:

1) разработать методики, необходимые для проведения анализа регуляторного воздействия;

2) ввести в действие процедуры планирования, разработки и пересмотра регулирований, обеспечить проведение диалога с общественными организациями;

3) ввести в действие систему отчетности государственных органов.

Завершающей частью второго этапа является полное внедрение системы периодической отчетности государственных органов о проделанной ими работе по проектированию и пересмотру регулирований.

Этап 3 – завершающий (2018–2020 гг.). На этом этапе предусматривается:

1) провести анализ исполнения регуляторных функций государственных органов.

2) внедрить систему мониторинга эффективности государственной политики;

3) провести настройку институциональной системы, процедур и методологий.

Началом третьего этапа является проведение пилотного анализа исполнения регуляторных функций в одном из государственных органов. В результате этого анализа необходимо провести доработку соответствующих процедур и методик.

Ожидаемые результаты от реализации Концепции

От реализации Концепции ожидается повышение эффективности государственного регулирования предпринимательской деятельности посредством:

1) снижения расходов государственного бюджета, связанных с государственным регулированием предпринимательской деятельности, на 10%;

2) сокращения операционных издержек бизнеса, связанных с инструментами регулирования, на 10%;

3) создания благоприятного предпринимательского климата путем оптимизации системы государственного регулирования, подтвержденного 45 местом в рейтинге Всемирного Банка «Doing Business»;

1) обеспечения наблюдаемости системы государственного регулирования путем ведения объективной и достоверной статистики, перевода в электронный формат 100% разрешений для бизнеса и 100% ох-

ват автоматизацией систем управления рисками контрольных и надзорных органов, утвержденных совместными приказами с уполномоченным органом по предпринимательству;

2) создания условий для развития саморегулирования путем реализации двух пилотных проектов.

Создание государством условий для свободного доступа отечественным предприятиям к результатам фундаментальных исследований является огромным по значению вкладом в развитие и укрепление взаимосвязи инновационных и воспроизводственных отношений, соответственно и повышению конкурентоспособности. В этом случае предприниматель будет заинтересован в накоплении и выделении инвестиций в создание и внедрение инноваций, так как его цель будет заключаться в том, чтобы обеспечить конкурентоспособность и финансовую устойчивость своего производства [3].

Выводы

Либеральное законодательство во внешней торговле определяет жесткую конкуренцию на внутреннем рынке за удовлетворение потребностей населения, что предъявляет высокие требования к качеству продукции легкой промышленности, отраслей агропромышленного комплекса, строительных материалов, химической промышленности и др. [4].

Создание благоприятных условий для развития малого и среднего предпринимательства – забота органов государственной власти. Без сильной и целенаправленной государственной политики в области поддержки бизнеса добиться коренного перелома в повышении доли конкурентоспособных отечественных товаров, работ и услуг невозможно. Законодательное обеспечение по охране прав производителя должно мотивировать последнего на трудоемкое, но эффективное достижение коммерческого успеха.

Отечественное предпринимательство является движущей силой нового экономического курса. Доля малого и среднего бизнеса в экономике должна к 2030 году вырасти по крайней мере вдвое.

Мы должны создать условия, чтобы человек смог попробовать себя в бизнесе, стать полноценным участником производных в стране экономических преобразований, а не ждать, что государство решит за него все проблемы. Важно поднять общий уровень деловой культуры и стимулировать предпринимательскую инициативу.

Все должно быть подчинено ключевой задаче – продвижению нашего экспорта только на те мировые рынки, где будет долгосрочный спрос на нашу продукцию и услуги [5].

Исходя из всего вышесказанного, целесообразно будет за счет государственных средств создать многофункциональный Интернет-ресурс, в котором будет три свободно пользующихся им участника: государство, предприниматели и гражданское сообщество. Ресурс, позволяющий не только размещать информацию, но и собирать предложения и замечания граждан, анализировать их.

На законодательной основе необходимо создать условия, при которых бизнес будет сам регулировать вопросы контроля качества предоставляемых товаров, работ и услуг. Правительству необходимо выработать новую систему защиты прав потребителей, исключив для них многоуровневую систему принятия судебных решений.

Во-вторых, для построения надежного диалога на принципах государственно-частного партнерства необходимо продолжить консолидацию бизнеса, что решает задачу широкого охвата и вовлеченности всех предпринимателей в реализацию этой новой стратегии.

Список литературы

1. Аймагамбетов Е.Б., Алимбаев А.А., Притворова Т.П. и др. Инновационное развитие экономики / под ред. А.А.Алимбаева. – Караганда: Типография КЭУК, 2010. – 30 с.
2. Ахметов С.Н., Алимбаев А.А., Притворова Т.П. и др. Карагандинская область в суверенном Казахстане: устойчивое развитие и смена технико-экономических основ конкурентоспособности / отв. ред. А.А. Алимбаев. – Караганда: ФормаПлюс, 2012. – 379 с.
3. Концепция государственного регулирования предпринимательской деятельности до 2020 года. – URL: <http://adilet.zan.kz/rus/docs/P1300001025> (дата обращения 29.04.2014).
4. Стратегия «Казахстан-2050»: новый политический курс состоявшегося государства. Послание Президента

Республики Казахстан – Лидера Нации Н.А. Назарбаева народу Казахстана. URL: http://www.akorda.kz/ru/page/page_kazakhstan-respublikasynyn-prezidenti---elbasy-n-a-nazarbaevtyyn- (дата обращения 07.05.2014)

5. Структурная статистика: Малое и среднее предпринимательство Казахстана/ Агентство по статистике Республики Казахстан. [Астана], 2012. URL: http://stat.gov.kz/faces/wcnav_externalId/homeNumbersSMEnterprises?_afLoop=486164292067344#%40%3F_afLoop%3D486164292067344%26_adf.ctrl-state%3D4lmcgtxpd_94 (дата обращения 05.05.2014).

References

1. Ajmagambetov E.B., Alimbaev A.A., Pritvorova T.P. i dr. Innovacionnoe razvitie ekonomiki / Pod red. A.A.Alimbaeva. – Karaganda: Tipografiya KEUK, 2010. 30 p.
2. Axmetov S.N., Alimbaev A.A., Pritvorova T.P. i dr. Karagandinskaya oblast' v suverennom Kazaxstane: ustojchivoe razvitie i smena tehniko – ekonomicheskix osnov konkurentosposobnosti / otv. red. A.A. Alimbaev. – Karaganda: FormaPlus, 2012. 379 p.
3. Konceptiya gosudarstvennogo regulirovaniya predprinimatel'skoj deyatel'nosti do 2020 goda. – URL: <http://adilet.zan.kz/rus/docs/P1300001025> (data obrashheniya 29.04.2014).
4. Strategiya «Kazaxstan-2050»: novyj politicheskij kurs sostoyavshegosya gosudarstva. Poslanie Prezidenta Respubliki Kazaxstan – Lidera Nacii N.A. Nazarbaeva narodu Kazaxstana. URL: http://www.akorda.kz/ru/page/page_kazakhstan-respublikasynyn-prezidenti---elbasy-n-a-nazarbaevtyyn- (data obrashheniya 07.05.2014).
5. Strukturnaya statistika: Maloe i srednee predprinimatel'stvo Kazaxstana/ Agentstvo po statistike Respubliki Kazaxstan. [Astana], 2012. URL: http://stat.gov.kz/faces/wcnav_externalId/homeNumbersSMEnterprises?_afLoop=486164292067344#%40%3F_afLoop%3D486164292067344%26_adf.ctrl-state%3D4lmcgtxpd_94 (data obrashheniya 05.05.2014).

Рецензенты:

Притворова Т.П., д.э.н., профессор, преподаватель кафедры «Экономика и менеджмент» Карагандинского экономического университета Казпотребсоюза, г. Караганда;

Сихимбаева Д.Р., д.э.н., профессор, руководитель отдела маркетинга и формирования бизнес-коммуникаций НИИ новой экономики и системного анализа, г. Караганда.

Работа поступила в редакцию 04.06.2014.

УДК 336.225.62

НАЛОГ НА ДОБАВЛЕННУЮ СТОИМОСТЬ: ПРОБЛЕМЫ И ВОЗМОЖНЫЕ ПУТИ РАЗВИТИЯ

Кузьмичева И.А., Быкова М.А.

*ФБГОУ ВПО «Владивостокский государственный университет экономики
и сервиса», Владивосток, e-mail: irina.kuzmicheva@vvsu.ru;*

ООО «Априори-консалтинг», Владивосток, e-mail: tintoyadventure@mail.ru

В представленной статье проведено исследование проблем, возникающих при исчислении и уплате налога на добавленную стоимость, и поиск возможных путей развития данного налога. Была приведена историческая справка по развитию налога на добавленную стоимость. Приведены основные проблемы, возникающие между плательщиками данного налога и налоговыми органами. Распространение налога на добавленную стоимость началось в 1957 году. В России же он появился в 1992 году, заменив налог с оборота и налог с продаж. Хотя данный налог постоянно развивается и изменяется, возникает множество проблем, связанных с исчислением и уплатой налога. Для разрешения таких проблем всегда предлагаются новые способы решения. Налог на добавленную стоимость – достаточно сложный налог, поэтому многие депутаты Государственной Думы предлагают изменить процедуру его взимания либо отменить данный налог. При этом планируется возврат к налогу с оборота или продаж, что является нецелесообразным. Поэтому необходимо совершенствовать существующий налог на добавленную стоимость.

Ключевые слова: налог на добавленную стоимость (НДС), возмещение НДС, налог с продаж

VALUE-ADDED TAX: PROBLEMS AND POSSIBLE WAYS OF DEVELOPMENT

Kuzmicheva I.A., Bykova M.A.

*Vladivostok State University of Economics and Service, Vladivostok, e-mail: irina.kuzmicheva@vvsu.ru;
Apriori-consulting Ltd., Vladivostok, e-mail: tintoyadventure@mail.ru*

In this article a study of problems arising in the calculation and payment of value added tax, and the search for possible ways to develop this tax. Historical information was given on the development of value-added tax. The main problems arising between the payers of the tax and the tax authorities. Dissemination of value added tax began in 1957. In Russia, however, he appeared in 1992, replacing the VAT and sales tax. Although this tax is constantly evolving and changing, many problems related to the calculation and payment of tax. To solve such problems are always offered new ways of doing. Value added tax – a rather complicated tax, so many deputies of the State Duma of the proposed procedure for its collection or remove this tax. It is planned to return to sales tax or sales that is not appropriate. It is therefore necessary to improve the existing value added tax.

Keywords: value-added tax (VAT), VAT refund, sales tax

В конце 1991 г. были заложены основы российской налоговой системы, существующей в настоящее время. В это время был принят Закон РФ «Об основах налоговой системы в Российской Федерации» от 27.12.1991 г. М-2118-1 и законы по конкретным видам налогов, которые вступили в действие с 1 января 1992 г.

Система налогообложения России в части соотношения косвенного и прямого налогообложения создавалась, исходя из того, что прямые налоги должны служить экономическим регулятором доходов корпораций и физических лиц, а фискальную задачу выполняет – косвенные налоги (НДС, акцизы и т.д.). Налоговую систему РФ по обеспечению доходной части государственного бюджета принято считать системой с преобладанием косвенного налогообложения. При этом фактически 4 вида из всего многообразия налогов являются решающими с фискальной точки зрения: налог на прибыль, налог на добавленную стоимость, акцизы и налог на доходы физических лиц.

Налог на добавленную стоимость – федеральный налог, который взимается на всей территории РФ. Данный налог является стабильным и основным источником налоговых поступлений, которые формируют федеральный бюджет. Также он является обязательным для уплаты всем участникам рынка, за исключением льготников и освобождающихся, выделенных в особые группы. Устанавливается 21 главой Налогового Кодекса РФ, вступившей в законную силу с 1 января 2001 года. Он представляет собой форму изъятия в бюджет части создаваемой на всех стадиях производства добавленной стоимости, которая определяется как разница между стоимостью реализованных товаров, работ и услуг и стоимостью материальных затрат, отнесенных на издержки производства и обращения.

В общем случае налог исчисляется исходя из стоимости реализуемых товаров (работ, услуг), имущественных прав. Для того чтобы рассчитать НДС, необходимо рассчитать сумму НДС, исчисленную при

реализации, сумму вычетов по НДС и, при необходимости – сумму НДС которую нужно восстановить к уплате. При этом восстановлению подлежат ранее принятые к вычету суммы НДС по операциям, указанным в п. 3 ст. 170 НК РФ [2].

Распространение налога на добавленную стоимость вызвано многочисленными преимуществами данного налога по сравнению с другими. Налогом на добавленную стоимость облагается доход, идущий на конечное потребление. Доход, который идет на инвестирование и накопление, освобождается от налога, что косвенно стимулирует эти процессы. Также преимуществом данного налога является то, что он приводит к увеличению доходов государства от доходов, идущих на потребление, потому что имеет базу обложения более широкую, чем у других налогов. В отличие от других косвенных налогов государство получает часть дохода на каждой стадии цикла производства. При этом конечный доход государства от данного налога не зависит от количества промежуточных производителей.

Цель написания данной статьи – определение проблематики исчисления и уплаты налога на добавленную стоимость.

Задачи написания статьи:

- исследовать опыт взимания налога на добавленную стоимость в Российской Федерации и зарубежных странах;
- изучить проблемы, возникающие при исчислении и уплате налога на добавленную стоимость;
- найти пути решения проблем, возникающих при исчислении и уплате налога на добавленную стоимость.

Распространение налога на добавленную стоимость началось в 1957 году с подписания договора о создании Европейского экономического сообщества в Риме. Согласно этому договору все подписавшие его страны должны были организовать свои налоговые системы в интересах создания общего рынка. В 1967 году второй директивой Совета ЕЭС налог на добавленную стоимость был провозглашен главным косвенным налогом Европы. При этом в данной директиве закреплялось введение данного налога в свои налоговые системы всеми членами Сообщества до конца 1972 года.

Также в 1967 году данный налог начал функционировать в Дании, а в 1968 – в ФРГ. Шестая директива 1977 года утвердила базу системы обложения НДС, действующей в настоящее время в Европе. Также данная директива способствовала унификации взимания НДС в Европе. Десятой директивой

Совета ЕЭС в 1991 году в системе обложения данным налогом были сделаны последние уточнения. Положения данной директивы были включены во все налоговые законодательства стран-членов ЕЭС [3].

Взимание НДС в настоящее время применяется более чем в сорока странах мира: Латинской Америке, Индонезии, Турции, почти во всех европейских странах, ряде стран Южной Америки. В Канаде и США применяется налог с продаж, который по методу взимания близок к НДС. Распространение НДС свидетельствует о том, что данный налог соответствует требованиям рыночной экономики.

Существуют разные подходы к установлению ставок НДС. Средний уровень ставок колеблется от 15 до 25%. Во многих странах применяется шкала ставок в зависимости от вида и социально-экономической значимости товара: пониженные (2–10%), стандартные или основные (от 12 до 23%) и повышенные (свыше 25%).

Налог на добавленную стоимость в России был введен 1 января 1992 года. Он сменил налог с оборота, который существовал в стране около 70 лет, и налог с продаж, введенный в декабре 1990 года. Предшественники налога на добавленную стоимость были эффективны только в условиях жесткого контроля государства за ценообразованием, к ним можно отнести налог с оборота (в виде разницы между розничными и твердыми оптовыми ценами, зафиксированными государством) и налог с продаж (5%).

Ставка налога на добавленную стоимость была первоначально установлена в размере 28%. Спустя год она была снижена до 20%. Также в это время для детских товаров и продуктов питания по перечню была введена льготная ставка в размере 10%. На сегодняшний день в России существует 3 вида ставок: 0, 10 и 18%. Размер ставки зависит от вида товара, работ или услуг и условий их реализации.

Налог на добавленную стоимость в России является не только основным косвенным налогом, но и главным налогом, формирующим доходную часть бюджетов различных уровней. Поступления по налогу на добавленную стоимость превышают поступления по любому другому налогу, в том числе и по налогу на прибыль.

Споры с налоговыми органами происходят в основном по вопросам исчисления НДС, оформления первичных документов, возмещения (возврата, зачета) НДС, применения налоговых вычетов по НДС, добро-

совестности контрагентов в цепочке плательщиков НДС.

В современном мире путей решения этих проблем предлагается множество, но Россия должна разработать свою методику реформирования НДС с проведением сравнительного анализа опыта функционирования систем НДС в зарубежных странах.

Одной из наиболее сложных и серьезных проблем является возмещение налога на добавленную стоимость. Согласно оценке Федеральной налоговой службы РФ лишь около 17% налогоплательщиков регулярно и в должном объеме платят в бюджет налоги, около 40% вообще не платят. В Российской Федерации зарегистрировано свыше 4 млн организаций. Из них в налоговых органах не отчитываются более половины. В нашей стране распространена практика использования данных организаций для необоснованного возмещения НДС из бюджета.

Одним из способов решения данной проблемы является создание системы специальных банковских счетов для осуществления расчетов по НДС и специальные правила возмещения НДС. Другим способом решения проблемы возмещения налога на добавленную стоимость является закрепление возможности возместить НДС законодательным путем лишь при условии реальной уплаты НДС поставщиками организации.

Данную идею можно реализовать закреплением обязанности налогоплательщика предоставлять в налоговый органы при предъявлении НДС к возмещению документы, которые свидетельствуют о фактической уплате налога ее поставщиками по реализуемому товару. Таким документами могут служить счета-фактуры с отметками налоговых органов, в которых поставщики состоят на учете, об уплате НДС по данным счетам-фактурам.

Исходя из вышесказанного, можно сделать вывод, что модернизация и администрирование налога на добавленную стоимость – это трудоемкий вопрос, который необходимо решать взвешенно, чтобы не навредить экономике государства и способствовать повышению производительности труда и росту ВВП.

Также возникают трудности с подачей деклараций по НДС в электронном виде. С 1 января 2014 г. вводится обязанность сдавать декларации по НДС в электронном виде почти для всех организаций и индивидуальных предпринимателей независимо от численности их работников [3].

Представлять электронные декларации по НДС, в том числе нулевые, будут:

- все плательщики НДС;
- организации, применяющие специальные режимы, и те, кто освобожден от обязанностей плательщика НДС по ст. 145 НК, – если выставят покупателю счет-фактуру с выделенным НДС.

Сдавать декларации по НДС на бумаге смогут только налоговые агенты по НДС со среднесписочной численностью не больше 100 человек, которые на момент подачи декларации не являются плательщиками НДС, поскольку применяют специальные режимы или освобождены от обязанностей плательщика НДС по ст. 145 НК РФ.

Электронной декларацией считается декларация, сданная в электронном виде через спецоператора. При этом если организация выбирает второй вариант, декларация будет считаться сданной не в момент передачи ее посреднику, а в момент подтверждения ее приема спецоператором от посредника. Кроме того, роль таких посредников (в отличие от роли спецоператоров) в НК РФ не закреплена. Если отчетность не будет сдана вовремя по вине посредника, то наказание все равно понесет организация. Если организация предоставит декларацию в инспекцию лично или отправит почтой декларацию на флешке, диске, дискете, то новое требование об электронном виде не будет выполнено. Возможность отправки деклараций через сайт ФНС в НК РФ не предусмотрена [5].

Также важной проблемой является трудная методика исчисления НДС. Процедура исчисления налога на добавленную стоимость различается в зависимости от отраслевой специфики хозяйствования, содержания финансово-хозяйственных операций, цели коммерческих сделок.

Также возникают проблемы при исчислении НДС у контрагентов, не являющихся налогоплательщиками по НДС. Данные контрагенты также должны выставлять счета-фактуры в соответствии с Правилами Постановления № 1137, что в то же время не делает их налогоплательщиками по НДС [4].

Федеральным законом № 134-ФЗ от 28.06.2013 г. «О внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации в части противодействия незаконным финансовым операциям» были внесены изменения в ст. 169 НК РФ. Согласно п. 3.1 данной статьи лица, не являющиеся налогоплательщиками (например, организации и индивидуальные

предприниматели, применяющие специальные налоговые режимы), в случае выставления или получения ими счетов-фактур обязаны вести журналы учета полученных и выставленных счетов-фактур. При этом критерием применения данного положения является осуществление предпринимательской деятельности в интересах другого лица на основе договоров комиссии, договоров поручения либо агентских договоров. Данные контрагенты обязаны вести журналы только в отношении указанной деятельности.

Со времени своего появления налог на добавленную стоимость создает массу проблем организациям и контрольным органам. Если организации испытывают трудности с зачетом НДС, то у налоговых органов возникают проблемы с администрированием данного налога. Поэтому депутаты Государственной Думы предлагали упростить процедуру взимания налога. А некоторые настаивают на его полной отмене и замене НДС налогом с продаж или оборота.

Проблема администрирования НДС настолько актуальна, что поставлен вопрос о замене НДС налогом с продаж. В отличие от НДС налог с продаж не будет передаваться по всей цепи производства от продавца к покупателю. Он начисляется и взимается на стадии конечного потребления. Замена НДС на налог с продаж не должна существенно повлиять на положение населения, так как НДС также входит в цену товаров (работ, услуг) и полностью оплачивается конечным потребителем. Счет-фактура является основным документом, который определяет величину НДС к уплате в бюджет или возмещению. Сумма налога на добавленную стоимость всех выставленных и полученных на территории России счетов-фактур равна нулю. Население является единственным покупателем, который полностью оплачивает НДС в стоимости товара и не возмещает его из бюджета [6].

Основными достоинствами налога с продаж авторы данного исследования считают простоту исчисления; меньшую стоимость администрирования и т.д. Но у налога с продаж есть и недостатки. Прежде всего, существуют сложности с практическим регулированием налога. Во многих странах, которые используют или раньше использовали налог с продаж, практикуется дифференциация ставок налога по группам и видам товаров. Поэтому администрирование данного налога, ко-

торое должно быть недорогим и простым в теории, не всегда оказывается таковым на практике.

Налог с продаж в отличие от налога на добавленную стоимость не является экономически нейтральным налогом, т.к. он создает кумулятивный эффект. Также данный налог не позволяет поддерживать экспортеров. Налог на добавленную стоимость является показателем высокой физической техники государства. Поэтому переход от НДС к налогу с продаж будет шагом назад. Отказ от НДС только потому, что существуют злоупотребления, означает перекладывание на налогоплательщиков рисков, которые государство должно нести самостоятельно [1].

При введении налога с продаж выпадающие доходы придется компенсировать другими налогами. Таким образом, возникнет необходимость пересмотра системы налогообложения, действующей в России, что является нецелесообразным. Поэтому необходимо выбрать способ совершенствования системы налогов, действующей в настоящее время. Следовательно, вопрос о том, какой способ администрирования НДС будет выбран в России, до сих пор остается открытым.

Список литературы

1. Кузьмичева И. А., Флик Е. Г. Автоматизация учетной работы налоговых органов // Территория новых возможностей // Вестник Владивостокского государственного университета экономики и сервиса. – 2010. – № 5. – С. 67–72.
2. Налоговый кодекс Российской Федерации: Часть 2 (по состоянию на 21.04.2014) / [Электронный ресурс] // КонсультантПлюс. – 2014. – Режим доступа: <http://www.consultant.ru/popular/nalog2/> (дата обращения 24.04.2014).
3. Ночевкина Т.А. Налог на добавленную стоимость: сущность и роль в формировании доходной части бюджета // Территория новых возможностей. Вестник Владивостокского государственного университета экономики и сервиса. – 2010. – № 5. – С. 99–102.
4. Письмо ФНС России от 04.04.2014 № ГД-4-3/6132@ «О представлении налоговых деклараций по налогу на добавленную стоимость, начиная с налогового периода за 1 квартал 2014, лицами, не являющимися плательщиками налога на добавленную стоимость, а также налогоплательщиками, освобожденными от исполнения обязанностей налогоплательщика» / [Электронный ресурс] / ФНС России. – 2014. – Режим доступа: http://www.nalog.ru/rn25/about_fts/about_nalog/4604016/ (дата обращения 24.04.2014).
5. Письмо ФНС России от 17.10.2013 № ЕД-4-3/18592@ «О порядке представления налоговых деклараций (уточненных налоговых деклараций) по налогу на добавленную стоимость в связи с изменениями, внесенными Федеральным законом от 28 июня 2013 г. № 134-ФЗ «О внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации в части противодействия незаконным финансовым операциям» в пункт 5 статьи 174 Налогового кодекса Российской Федерации» / [Электронный ресурс] / ФНС России. – 2014. – Режим доступа: <http://www.>

nalog.ru/rn25/about_fts/about_nalog/4323921/ (дата обращения 24.04.2014).

6. Письмо ФНС России от 23.08.2012 № АС-4-3/13968@ «О порядке оформления счетов-фактур и корректировочных счетов-фактур» / [Электронный ресурс] / ФНС России. – 2014. – Режим доступа: http://www.nalog.ru/rn25/about_fts/about_nalog/3962583/ (дата обращения 24.04.2014).

References

1. Kuzmicheva I. A., Flik E. G. Avtomatizatsiya uchetnoy raboty nalogovykh organov // Territoriya novykh vozmozhnostey. Vestnik Vladivostokskogo gosudarstvennogo universiteta yekonomiki i servisa. 2010. no.5. pp. 67–72.

2. Nalogovyy kodeks Rossiyskoy Federatsii: Chast 2 (po sostoyaniyu na 21.04.2014) [Elektronnyy resurs] Konsultant-Plyus URL: <http://www.consultant.ru/popular/nalog2/> (дата обращения 24.04.2014)

3. Nochevkina T.A. Nalog na dobavlenную stoimost: sushhnost i rol v formirovaniі dohodnoy chasti byudzheta // Territoriya novykh vozmozhnostey. Vestnik Vladivostokskogo gosudarstvennogo universiteta yekonomiki i servisa. 2010. no.5. pp. 99–102.

4. Pismo FNS Rossii ot 04.04.2014 no. ГД-4-3/6132@ «О представленіи nalogovykh deklaratsiy po nalogu na dobavlenную stoimost, nachanaya s nalogovogo perioda za 1 kvartal 2014, licami, ne yavlyayushhimisya platelshhikami naloga na dobavlenную stoimost, a takzhe nalogoplatelshhikami, osvobozhdennymi ot ispolneniya obyazannostey nalogoplatelshhika» [Elektronnyy resurs] FNS Rossii URL: http://www.nalog.ru/rn25/about_fts/about_nalog/4604016/ (дата обращения 24.04.2014).

5. Pismo FNS Rossii ot 17.10.2013 no. ЕД-4-3/18592@ «О poryadke predstavleniya nalogovykh deklaratsiy (utochnennykh nalogovykh deklaratsiy) po nalogu na dobavlenную stoimost v svyazi s izmeneniyami, vnesennymi Federalnym zakonom ot 28 iyunya 2013 g. no. 134-FZ» O vnesenii izmeneniy v otdelnye zakonodatelnye akty Rossiyskoy Federatsii v chasti protivodeystviya nezakonnym finansovym operatsiyam» v punkt 2 stati 174 Nalogovogo kodeksa Rossiyskoy Federatsii» [Elektronnyy resurs] FNS Rossii URL: http://www.nalog.ru/rn25/about_fts/about_nalog/4323921/ (дата обращения 24.04.2014).

6. Pismo FNS Rossii ot 23.08.2012 no. АС-4-3/13968@ «О poryadke oformleniya schetov-faktur i korrektyrovочnykh schetov-faktur» [Elektronnyy resurs] FNS Rossii URL: http://www.nalog.ru/rn25/about_fts/about_nalog/3962583/ (дата обращения 24.04.2014).

Рецензенты:

Ворожбит О.Ю., д.э.н., председатель комитета по социальной политике и делам ветеранов Думы города Владивостока, г. Владивосток;

Латкин А.П., д.э.н., директор института международного бизнеса и экономики, профессор кафедры международного маркетинга и торговли, ФГБОУ ВПО ВГУЭС, г. Владивосток.

Работа поступила в редакцию 04.06.2014.

УДК 336.225.62

СОБИРАЕМОСТЬ МЕСТНЫХ НАЛОГОВ В ПРИМОРСКОМ КРАЕ**Кузьмичева И.А., Закирова М.А.***ФГБОУ ВПО «Владивостокский государственный университет экономики и сервиса»,
Владивосток, e-mail: Irina.kuzmicheva@vvsu.ru;**ООО «Априори-консалтинг», Владивосток, e-mail: apriorikonsalt@gmail.com*

Проведен анализ собираемости местных налогов по регионам Приморского края за 2 года. В статье обобщены существующие понятия к определению содержания местных налогов и сборов. В соответствии с федеральным законодательством местные налоги (налог на имущество физических лиц и земельный налог) зачисляются в местный бюджет по нормативу 100%. В настоящее время происходит дефицит в обеспеченности местного управления источниками финансов. Большая часть доходов формируется в городских округах и муниципальных районах, в то время как в сельских поселениях проблема доходов стоит значительно острее. Причина этого заключается в дифференциации налоговой базы, в округах и районах в наличии имеется более высокая плотность населения и развитое производство. В результате проведенного анализа выявлено, что у большинства муниципальных образований Приморского края низкая собираемость местных налогов, в результате чего происходит увеличение безвозмездных поступлений в местные бюджеты.

Ключевые слова: местные налоги, местный бюджет, местное самоуправление, безвозмездные поступления**COLLECTING OF LOCAL TAXES IN PRIMORSKY KRAI****Kuzmicheva I.A., Zakirova M.A.***FGBOU VPO «Vladivostok State University of Economy and Service»,
Vladivostok, e-mail: Irina.kuzmicheva@vvsu.ru;**ООО «Apriori – Consulting», Vladivostok, e-mail: apriorikonsalt@gmail.com*

The analysis of local tax collection by region of Primorsky Krai in 2 years. The paper summarizes the existing concepts in the definition of local taxes and fees. In accordance with federal law, local taxes (personal property tax and land tax) are credited to the local budget at the 100%. Now there is a deficit in the provision of local government sources of finance. Much of the income generated in the urban districts and municipalities, while in rural areas the problem of income is much sharper. The reason for this lies in the differentiation of the tax base, and districts available in higher population density and production development. The analysis revealed that the majority of municipalities Primorsky Krai low collection of local taxes, resulting in an increase in gratuitous local revenues.

Keywords: local taxes, local budget, local government, gratuitous receipts

За счет налоговых платежей и сборов происходит формирование финансовых ресурсов государства, обеспечение формирования доходов бюджетной системы, которые используются органами государственной власти и местного самоуправления для осуществления финансирования необходимых расходов. Доходная часть бюджетов страны формируется в соответствии с бюджетным законодательством Российской Федерации. Налоги имеют решающее значение в доходах бюджетов всех уровней, но при этом следует различать государственное и местное налогообложение. У местного налогообложения во главе стоит функция регулирования развития местного сообщества, притом как государственному налогообложению присущ упор на фискальную функцию [2].

Цель исследования – анализ собираемости местных налогов по районам Приморского края.

Для написания статьи были использованы данные из Статистического ежегодника Приморскстага, Налоговый Кодекс РФ, Бюджетный Кодекс РФ и статьи из научных журналов. Результатом научной статьи является защита выпускной квалификационной работы.

Местные налоги и сборы гарантируют финансовую поддержку при проведении таких мероприятий, как содержание пожарной охраны; содержание объектов социально-культурной сферы и жилищного фонда; организация рекламной деятельности, а также свободной торговли. Местные налоги и сборы вводятся органами местного самоуправления только на территории конкретного муниципального образования: районов внутри субъектов российской Федерации, городов (кроме двух городов федерального значения г. Москвы и г. Санкт-Петербурга), поселков. Местные налоги перечисляются исключительно в местные бюджеты и используются на покрытие расходов указанных бюджетов. Как и власти субъектов Российской Федерации, местные власти могут ввести на своей территории только те налоги и сборы, которые разрешены федеральными властями, т.е. действующим федеральным законодательством, Налоговым Кодексом Российской Федерации и иными федеральными законами [3].

К местным налогам относятся земельный налог; налог на имущество физических лиц.

Налоговым Кодексом РФ местных сборов не предусмотрено.

При установлении местных налогов представительные органы местного самоуправления наделены правом определять элементы налогообложения, указанные в НК РФ: налоговую базу; налоговые ставки (в пределах, установленных НК РФ); порядок и сроки уплаты налога; формы отчетности по данному местному налогу, – и предусматривать налоговые льготы и основания для их использования налогоплательщиком. Если представительный орган по какой-либо причине не реализует вышеуказанные права, то применяются предельные ставки и льготы, установленные федеральным законодательством [5].

В настоящее время, в связи с уточнением вопросов местного значения, решаемых муниципальными образованиями различных уровней, особую значимость приобрели проблемы формирования такой экономической основы местного самоуправления, которая была бы адекватна новым задачам и обеспечивала успешную деятельность муниципальных образований, особенно в части ее материально-ресурсной составляющей. О сложности сложившейся ситуации свидетельствуют следующие данные: всего лишь 400 муниципальных образований не являлись дотационными из более чем 12 тысяч муниципальных образований, созданных в Российской Федерации в соответствии с положениями Федерального закона от 28 августа 1995 г. № 154-ФЗ «Об общих принципах организации местного самоуправления в Российской Федерации». Проведение реформирования муниципальных образований, которое происходило в последние годы, в частности появление новых видов муниципальных образований, общая численность которых составляет почти 25 тысяч, и увеличение территории ранее действовавших муниципальных образований, пока не привело к укреплению их финансовой и материальной базы. По данным Министерства финансов Российской Федерации главное значение в наполнении консолидированного бюджета РФ играют федеральные налоги и сборы, которые составляют 90% всех налоговых платежей. Доля региональных налогов в бюджетах субъектов РФ варьируется на уровне 4–6%, а доля местных налогов в структуре местных бюджетов на уровне 1,5–2% [1].

За местными бюджетами закреплены доходы от местных налогов и нормативы отчислений от федеральных налогов и специальных налоговых режимов, единые для всех и минимально гарантированные. Доходная часть местных бюджетов состоит из собственных доходов и поступлений от регулирующих доходов, а также она может включать финансовую помощь в разных формах: дотации,

субвенции, средства фонда финансовой поддержки муниципальных образований, средства по взаимным расчетам. К собственным доходам местных бюджетов относятся: местные налоги и сборы, другие собственные доходы местных бюджетов, доли федеральных налогов и доли налогов субъектов Российской Федерации, закрепленные за местными бюджетами на постоянной основе. Эти налоги и сборы перечисляются налогоплательщиками в местные бюджеты.

В соответствии с федеральным законодательством местные налоги (налог на имущество физических лиц и земельный налог) зачисляются в местный бюджет по нормативу 100%. В настоящее время происходит дефицит в обеспеченности местного управления источниками финансов. Большая часть доходов формируется в городских округах и муниципальных районах, в то время как в сельских поселениях проблема доходов стоит значительно острее. Причина этого заключается в дифференциации налоговой базы, в округах и районах в наличии имеется более высокая плотность населения и развитое производство [3].

На институт местного самоуправления возложены такие важные задачи, как осуществление комплексного социально-экономического развития муниципального образования; охрана общественного порядка; регулирование планировки и застройки муниципального образования; пожарная безопасность; содержание муниципальных предприятий и учреждений здравоохранения, образования, культуры, спорта и социальной сферы [1].

Таким образом, на местные органы власти возложена важная задача осуществления социальной политики государства. Финансирование мероприятий по социальному обслуживанию населения проводится за счет средств местных бюджетов.

Для местных бюджетов основным доходным источником служит налог на землю, а налог на имущество с физических лиц обладает самой низкой фискальной емкостью, т.к. он не покрывает величину расходов по организации его взимания.

В соответствии с мировой практикой и основными принципами налогообложения за местными бюджетами следует закреплять налоговые источники, которые в наибольшей степени отвечают следующим критериям: существенное влияние органов местного самоуправления муниципальных образований на базу налогообложения и собираемость налогов; ограничение мобильности налоговой базы – низкая способность налогоплательщика в короткие сроки на законных основаниях переносить возникновение своих налоговых обязательств по данному налоговому

источнику с территории одного муниципального образования на территорию другого; равномерность распределения налоговой базы по территории субъекта Российской Федерации; непосредственная взаимосвязь налогов с уровнем благосостояния (доходами и собственностью) населения, проживающего на данной территории. В наибольшей степени этим условиям удовлетворяют называемые имущественные налоги, к которым в составе действующей налоговой системы России относятся: налог на имущество физических лиц, налог на имущество организаций, земельный и транспортный налоги [4].

Поступления имущественных налогов в региональные и местные бюджеты являются в большинстве случаев значительным источником финансирования ЖКХ, учреждений образования и здравоохранения и т.д.

В этой связи оценка недвижимого имущества для целей налогообложения является для регионов и муниципальных образований очень важной задачей, от решения которой зависит состояние объектов социально-культурного назначения и коммунального хозяйства. Переход к налогообложению недвижимого имущества на основе оценки его рыночной стоимости является средством обеспечения справедливого распределения налогового бремени [2].

С 2010 года бюджетная политика субъектов Российской Федерации направлена на решение задач посткризисной стабилизации доходной базы бюджетов.

Проанализируем поступление местных налогов и безвозмездных платежей в Приморском крае в городских округах и муниципальных районах.

Таблица 1

Поступление местных налогов в бюджеты городских округов и муниципальных районов Приморского края [6]

Территориальное образование	Местные налоги		Изменения по собираемости местных налогов	
	2011 г., тыс. руб.	2012 г., тыс. руб.	Абсолютное отклонение, тыс. руб.	Относительное отклонение, %
Владивостокский городской округ	1226747	1775533	548786	145
Арсеньевский городской округ	20895	57358	36463	более чем в 2 раза
Артемовский городской округ	70394	120490	50096	171
Дальнегорский городской округ	6074	26735	20661	более чем в 4 раза
Дальнереченский городской округ	7981	15445	7464	194
Лесозаводский городской округ	15505	18959	3454	122
Находкинский городской округ	196676	290632	93956	148
Партизанский городской округ	24897	41527	16630	167
Городской округ Спасск-Дальний	25207	50283	25076	199
Анучинский муниципальный район	1892	3031	1139	160
Дальнереченский муниципальный район	651	1590	939	более чем в 2 раза
Кавалеровский муниципальный район	8200	16694	8494	более чем в 2 раза
Кировский муниципальный район	17733	21401	3668	121
Красноармейский муниципальный район	1405	5626	4221	более чем в 4 раза
Лазовский муниципальный район	2033	6296	4263	более чем в 3 раза
Михайловский муниципальный район	16811	21952	5141	131
Надеждинский муниципальный район	4601	16433	11832	более чем в 3 раза
Октябрьский муниципальный район	6550	18088	11538	более чем в 2 раза
Ольгинский муниципальный район	3287	5940	2653	181
Партизанский муниципальный район	5099	14681	9582	более чем в 2 раза
Пограничный муниципальный район	2967	5020	2053	169
Пожарский муниципальный район	3424	8993	5569	более чем в 2 раза
Спасский муниципальный район	10087	20321	10234	более чем в 2 раза
Тернейский муниципальный район	1264	3974	2710	более чем в 3 раза
Ханкайский муниципальный район	10265	14801	4536	144
Хасанский муниципальный район	23645	36848	13203	156
Хорольский муниципальный район	8633	35261	26628	более чем в 4 раза
Черниговский муниципальный район	18629	32962	144333	177
Шкотовский муниципальный район	3427	7704	4277	более чем в 2 раза
Яковлевский муниципальный район	2390	3732	1342	156

Проведя анализ собираемости местных налогов в муниципальных районах и городских округах Приморского края, можно сделать вывод, что по сравнению с 2011 годом в 2012 году собираемость местных налогов по муниципальным образованиям Приморского края увеличилась в 1,54 раза. Увеличение произошло за счет увеличения доли поступления доходов по земельному налогу в связи с переоценкой кадастровой стоимости земли, проведенной на основании постановления Администрации Приморского края от 30.12.2010 года № 437-па. Первая кадастровая оценка земель прово-

дилась в 2002 году и действовала до конца 2011 года. По состоянию на 01.01.2010 г. поступление доходов по земельному налогу составило 843,6 млн рублей или 7,5% от всех поступлений в местные бюджеты муниципальных образований Приморского края. В ходе проведенной работы по кадастровой оценке земель доля земельного налога, поступающего в местные бюджеты муниципальных образований, возрастает, так как переоценка проводилась в соответствии с рыночными ценами и методическими указаниями правительства России [1].

Таблица 2

Поступление безвозмездных поступлений в местные бюджеты городских округов и муниципальных районов Приморского края [6]

Территориальное образование	Безвозмездные поступления		Изменения по безвозмездным поступлениям	
	2011 г. тыс. руб.	2012 г. тыс. руб.	Абсолютное отклонение, тыс. руб.	Относительное отклонение, %
Владивостокский городской округ	396851	6870105	6473254	1731
Арсеньевский городской округ	476994	305152	-171842	64
Артемовский городской округ	720859	1061856	340997	147
Дальнегорский городской округ	268003	444597	176594	166
Дальнереченский городской округ	185780	220088	34308	118
Лесозаводский городской округ	219368	237157	17789	108
Находкинский городской округ	1027456	686223	-341233	67
Партизанский городской округ	406966	464450	57484	более чем в 4 раза
Городской округ Спасск-Дальний	405372	244128	-161244	60
Анучинский муниципальный район	97655	114638	16983	117
Дальнереченский муниципальный район	114591	105245	-9346	92
Кавалеровский муниципальный район	231170	181357	-49813	78
Кировский муниципальный район	114313	145788	31475	128
Красноармейский муниципальный район	239909	324222	84313	135
Лазовский муниципальный район	87727	142615	54888	163
Михайловский муниципальный район	187239	228183	40944	122
Надеждинский муниципальный район	204278	259132	54854	127
Октябрьский муниципальный район	213070	203237	-9833	95
Ольгинский муниципальный район	98565	98528	-37	100
Партизанский муниципальный район	195568	249046	53478	127
Пограничный муниципальный район	136309	128698	-7611	94
Пожарский муниципальный район	183874	308687	124813	168
Спасский муниципальный район	183359	228747	45388	125
Тернейский муниципальный район	89064	120597	31533	135
Ханкайский муниципальный район	264980	298360	33380	113
Хасанский муниципальный район	145305	177407	32102	122
Хорольский муниципальный район	197724	217014	19290	110
Черниговский муниципальный район	191626	239220	47594	125
Шкотовский муниципальный район	119525	164189	44664	137
Яковлевский муниципальный район	118811	136219	17408	115

Что касается безвозмездных поступлений в местные бюджеты муниципальных образований (к ним относятся субсидии, субвенции, дотации), то по сравнению с 2011 годом в 2012 году произошло снижение поступлений по Арсеньевскому, Находкинскому городскому округу, городскому округу Спасск-Дальний, Дальнереченскому, Кавалеровскому, Октябрьскому, Пограничному муниципальным районам в результате уменьшения субсидий, поступающих из бюджетов других уровней бюджетной системы Российской Федерации.

В ходе проведенного анализа выявлено, что у большинства муниципальных образований низкая собираемость местных налогов, в результате чего происходит увеличение безвозмездных поступлений.

Список литературы

1. Бюджетный кодекс Российской Федерации от 31.07.1998 г. № 145 – ФЗ (последняя редакция.)
2. Ворожбит О.Ю. Налоговая политика государства и её влияние на развитие предпринимательства // Территория новых возможностей. Вестник Владивостокского государственного университета экономики и сервиса. – 2010. – № 5. – С. 9–16.
3. Завроцкая Е.Н. Земельный налог, как один из источников достижения самостоятельности местных бюджетов // Территория новых возможностей. Вестник Владивостокского государственного университета экономики и сервиса. – 2010. – № 5. – С. 173–189.
4. Кузьмичева И.А., Флик Е.Г. Автоматизация учетной работы налоговых органов // Территория новых возможностей // Вестник Владивостокского государственного университета экономики и сервиса. – 2010. – № 5. – С. 67 с 72.
5. Налоговый кодекс Российской Федерации (часть вторая, Раздел X) от 05.08.2000 N 117-ФЗ (ред. от 20.04.2014).

6. Приморский край. Социально-экономические показатели: Статистический ежегодник // Приморскстат, Владивосток, 2012.

References

1. The Budget Code of the Russian Federation of 31.07.1998 no. 145 FZ (latest revision).
2. Vorozhbit O. State tax policy and its impact on business development // Territory new opportunities. Bulletin of Vladivostok State University of Economics and Service. 2010. no. 5. pp. 9–16.
3. Zavrotskaya E.N. Land tax as one of the sources to achieve independence of local budgets // Territory new opportunities. Bulletin of the Vladivostok State University of Economics and Service. 2010. no. 5. pp. 173–189.
4. Kuzmichyova I.A., Flick E.G. Automation of the work of the tax authorities // Territory new opportunities. Bulletin of Vladivostok State University of Economics and Service. 2010. no. 5. pp. 67–72.
5. Tax Code of the Russian Federation (Part II, Section X) of 05.08.2000 N 117-FZ (as amended on 20.04.2014).
6. Primorsky Krai. Socio-economic indicators: Statistical Yearbook // Primorskstat/, Vladivostok, 2012.

Рецензенты:

Латкин А.П., д.э.н., профессор, директор Института международного бизнеса и экономики Владивостокского государственного университета экономики и сервиса, г. Владивосток;

Ворожбит О.Ю., д.э.н., профессор, Приморское региональное отделение Всероссийской политической партии «Единая Россия», председатель комитета по социальной политике и делам ветеранов Думы, г. Владивосток.

Работа поступила в редакцию 04.06.2014.

УДК 330

ДИВЕРСИФИКАЦИЯ НЕФТЕГАЗОВЫХ КОМПАНИЙ В СВЯЗАННЫЕ ИННОВАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ И ПРОЕКТЫ

Сафонова Т.Ю.

ООО «Независимое аналитическое агентство нефтегазового сектора»,
e-mail: safonovaty@yandex.ru

Одной из наиболее актуальных проблем, обсуждаемых на российских дискуссионных площадках, является ресурсное проклятие, суть которого сводится к тому, что ресурсное богатство стран приводит к их отставанию в экономическом развитии. При этом не сами природные ресурсы являются этим проклятием, именно их доминирование в народном хозяйстве страны. Избежать экономического спада можно путем развития инновационной и перерабатывающей частей экономики. С учетом ограниченности нефтяных и газовых ресурсов, с каждым годом интерес к возобновляемым (альтернативным) источникам энергии будет все больше возрастать. Для компаний нефтегазового сектора одним из стратегических перспективных направлений может стать диверсификация источников энергии, достижение синергетического эффекта от использования имеющихся углеводородных ресурсов и обеспечение энергетической безопасности.

Ключевые слова: диверсификация, альтернативная энергетика, нефтегазовый сектор, компании нефтегазового сектора, ресурсное проклятие

DIVERSIFICATION OF OIL AND GAS COMPANIES IN RELATED INNOVATIVE TECHNOLOGIES AND PROJECTS

Safonova T.Y.

LLC «Independent analytical Agency of the oil and gas sector», e-mail: safonovaty@yandex.ru

One of the most urgent problems discussed on the Russian discussion platforms is the resource curse, which boils down to the fact that resource wealth leads to their lagging behind in economic development. If this is not natural resources themselves are this curse, for it is their dominance in the national economy. Avoid recession is possible through the development of innovative and processing parts of the economy. Taking into account the limited resources in oil and gas every year the interest to renewable (alternative) energy sources will rise more and more. The oil and gas sector is one of the strategic perspective directions can be the diversification of energy sources, the synergetic effect from the use of available hydrocarbon resources and ensuring energy security.

Keywords: diversification, alternative energy, oil and gas sector the oil and gas sector, the resource curse

Одной из наиболее актуальных проблем, обсуждаемых на российских дискуссионных площадках, является ресурсное проклятие (или нефтяная игла, или голландская болезнь). Суть этих терминов сводится к тому, что ресурсное богатство стран приводит к их отставанию в экономическом развитии. При этом не сами природные ресурсы являются этим проклятием, а именно их доминирование в народном хозяйстве страны.

Ресурсное проклятие – это по сути конечный негативный экономический результат для стран, располагающих большим объемом природных ресурсов и позволяющих обеспечивать приток нефтедолларов в экономику стран за счет экспорта сырьевых ресурсов.

Для стран, подверженных ресурсному проклятию, характерна большая доля доходов от продажи сырья в ВВП, большая доля сырья в экспорте страны, низкая диверсификация экономики.

В Норвегии, Голландии, Великобритании доминирующая роль экспорта нефтяных ресурсов в общем ВВП стран привели к стагнации экономик этих стран в 1970–1980 гг. [1]. Причиной стагнации стало поступление

в страну большого количества иностранной валюты, что привело к удорожанию национальной валюты и снижению экспорта других производимых в стране товаров.

Одной из важнейших экономических задач государства, располагающего значительными запасами природных ресурсов, является рост экономики при сохранении положительного эффекта от наличия ресурса, создание механизмов для развития инновационной и перерабатывающей частей экономики.

При этом следует учесть, что стратегические ресурсы земли подходят к концу. Согласно ежегодному докладу World Energy Council «Мировые энергоресурсы 2013»¹ разведанных запасов нефти хватит человечеству на 56 лет, газа – на 55 лет, угля – чуть более чем на 100 лет [2].

Данные расчеты основаны на том, что доступные запасы нефти оцениваются в 223 млрд т., газа – в 209 трлн кубометров, угля – в 891 млрд т. При этом развитие возобновляемых источников энергии (ВИЭ) происходит в мире слабее, чем ожидалось

¹ Данные интернет-портала World Energy Council. <http://www.worldenergy.org/publications/?year=2013&s>.

20 лет назад – сейчас их доля составляет всего 5 процентов в производстве электроэнергии [2].

В то же время по данным независимого аудита запасов углеводородов по состоянию на 31.12.2013 обеспеченность крупнейшей в России вертикально-интегрированной нефтяной компании ОАО «НК «Роснефть» доказанными запасами углеводородов составила 24 года, в том числе по нефти – 20 лет, по газу – 50 лет.²

Согласно результатам аудита по классификации SEC, предусматривающей оценку до конца срока рентабельной разработки месторождений, на 31 декабря 2013 г. доказанные запасы НК «Роснефть» жидких углеводородов (нефть, конденсат, NGL) составили 25 191 млн барр. (3 398 млн т), запасы газа – 46 941 млрд куб. футов (1 329 млрд куб. м) [8].

² Данные интернет-портала ОАО «НК «Роснефть» <http://www.rosneft.ru/news/pressrelease/21012014.html>.

Нефтегазовый сектор инвестирует в настоящее время в прирост традиционных ресурсов (инвестиции или приобретение добывающих, перерабатывающих компаний или долей компаний, приобретение лицензий на право геологического изучения, разведки и добычи углеводородов на лицензионных участках, на шельфе). ОАО «Роснефть» имеет множество долгосрочных контрактов длиной 25 лет. После того, как инвестиции этого цикла окупятся, альтернативные технологии придут на смену прежним. Поэтому можно ожидать, что роль уже используемых технологий будет доминировать над альтернативными проектами по крайней мере в течение ближайших лет.

Тем не менее с учетом ограниченности нефтяных и газовых ресурсов с каждым годом интерес к возобновляемым (альтернативным) источникам энергии будет все больше возрастать. Однако применение альтернативной энергетики имеет как положительные, так и отрицательные стороны, которые обобщены в табл. 1.

Таблица 1

Плюсы и минусы альтернативной (возобновляемой) энергетики)

Плюсы альтернативной энергетики	Минусы альтернативной энергетики
✓ наиболее быстрый и дешевый способ решения проблем энергоснабжения удаленных труднодоступных населенных пунктов, не подключенных к сетям общего пользования	✓ нестабильность выдачи мощности, вероятность нарушения устойчивости энергосистемы
✓ энергообеспечение предприятий малого и среднего бизнеса в регионах	✓ дороговизна оборудования, оказывающая влияние на конкурентоспособность
✓ не требует больших единовременных капитальных вложений и осуществляется за короткое время (1–3 года)	✓ малая мощность станций на основе альтернативных источников по сравнению с существующими ТЭС
✓ компенсирует дефицит мощности и энергии в дефицитных энергосистемах	✓ риск влияния на здоровье людей (не изучено)
✓ стимулирует развитие наукоемких технологий и инновационных направлений в промышленности, расширяет внутренний спрос на изделия машиностроения	
✓ отсутствие потенциальной опасности техногенных катастроф, повышение экологической безопасности, снижение вредных выбросов от электрических и котельных установок	
✓ создание дополнительных рабочих мест за счет создания производств, расширения научной, производственной и эксплуатационной инфраструктуры энергетики, а также создания возможности экспорта наукоемкого оборудования	

Основное преимущество альтернативных (возобновляемых) ресурсов – это их экологичность и неисчерпаемость. Они дают возможность формировать собственный топливно-энергетический баланс в энергодефицитных регионах, экономя на

традиционном сырье, тем самым снижая грузопотоки нефтепродуктов.

Для крупных компаний нефтегазового сектора одним из стратегических перспективных направлений может стать диверсификация источников энергии и достижение

синергетического эффекта от использования имеющихся углеводородных ресурсов. Наличие разных источников энергии позволит компаниям гибко реагировать на изменения спроса и ликвидировать дефицит энергоресурсов, достигая необходимого баланса.

Именно высокоприбыльный нефтегазовый сектор способен уже сегодня осуществлять инвестиции в проекты создания альтернативных источников энергии и стать базисами будущих корпораций многопрофильного бизнеса.

Альтернативные (возобновляемые) источники энергии в перспективе заменят тра-

диционные источники энергии, функционирующие на нефти, природном газе и угле, которые при сгорании выделяют в атмосферу углекислый газ, вызывающий парниковый эффект и глобальное потепление.

Поскольку нетрадиционные источники энергии используют энергию солнца, ветра, биомасс, геотермальную энергию, промышленные выбросы и т.д., то расположение установок и станций должно быть определено с учетом приближенности к промышленным предприятиям и населенным пунктам и природных возможностей использования энергетического источника, табл. 2.

Таблица 2

Распределение альтернативных (возобновляемых) видов энергии по регионам России

Вид энергии	Тип источника	Направление использования	Регион использования
1	2	3	4
Тепловая	Геотермальные (тепло планеты)	Геотеплоэлектростанции (ТЭС)	Дагестан Чечня Ингушетия Кабардино-Балкария Краснодарский край Ставропольский край Камчатка Сахалин Курильские о-ва
	Ветер (движение воздушных масс)	Ветроэлектростанции (ВЭС)	Дальний Восток Западная и Восточная Сибирь Приполярье Поволжье Центр европейской части России Башкирия Побережье и острова Северного Ледовитого океана Каспийское море Нижняя и средняя Волга побережье Охотского, Баренцева, Черного и Азовского морей
Механическая	Энергия морских приливов (выделяется при волновом движении масс воды в океане)	Приливные электростанции (ПЭС)	Белое море Охотское море Баренцево море Кольский залив
	Потенциал гидравлической энергии малых водных потоков	Малые и микрогидроэлектростанции (ГЭС)	Реки России
Химическая	Вторичные энергетические ресурсы (отходы) – топливные, тепловые, избыточное давление	Утилизация вторичных энергетических ресурсов (ВЭР) на предприятиях черной металлургии, химической, нефтехимической, целлюлозно-бумажной промышленности	В непосредственной близости к указанным предприятиям
	Использование биомассы	Утилизация отходов лесной, деревообрабатывающей, гидролизной, целлюлозно-бумажной промышленности, органических отходов, осадков сточных вод, твердых отходов коммунального хозяйства	В непосредственной близости к указанным предприятиям

1	2	3	4
Лучистая	Энергия Солнца (электромагнитное излучение Солнца)	Теплоэлектростанции (ТЭС)	Алтайский край Краснодарский край Приморский край Ставропольский край Кабардино-Балкария Калмыкия Северная Осетия Чечня Ингушетия Астраханский край Волгоградская область Ростовская область

В соответствии с прогнозом Международного энергетического агентства на возобновляемые источники энергии придется почти половина роста мирового производства электроэнергии к 2035 г., а 45 % этого роста составит использование ветровой и солнечной энергии [3]. Биотопливо и природный газ будут все больше применяться в качестве транспортного топлива. Однако ископаемые виды топлива по-прежнему будут покрывать большую часть мирового спроса на энергию, со всеми вытекающими последствиями для экологии и климата³.

Рост добычи широких фракций легких углеводородов, производство биотоплив и синтетического жидкого топлива из угля и газа означает, что существенная часть топлива доходит до конечных потребителей без участия нефтеперерабатывающих заводов, что приведет к закрытию многих НПЗ. Такой вывод также сделан Международным энергетическим агентством.

По мнению автора, в перспективе НПЗ будут в основном закрываться в странах, не добывающих углеводороды. При этом многие заводы могут перепрофилироваться на переработку биоресурсов.

Нефтяные компании в своих стратегических и инвестиционных планах должны учесть грядущие изменения в энергетике.

С учетом тенденций на мировом рынке энергетики наиболее важным является переход от ресурсного к инновационному развитию топливно-энергетического комплекса (ТЭК) России.

Среди направлений инновационного развития ТЭК, стимулирующих рост экономики при сохранении положительного

эффекта от наличия ресурса, можно выделить следующие:

- ✓ ускорение модернизации и обновления фондов, стимулирование добычи углеводородного сырья на шельфе, сверхглубоководных месторождениях, из труднопроницаемых пород, а также повышение коэффициента отдачи месторождений;
- ✓ обеспечение технологического энергосбережения и энергоэффективности;
- ✓ повышение глубины переработки нефтегазового сырья, модернизация перерабатывающих предприятий;
- ✓ развитие биржевой торговли нефтью и газом;
- ✓ развитие сегмента возобновляемой энергетики, производство высокотехнологичных установок для выработки энергии из возобновляемых источников.

По данным Минэнерго, к 2020 году рост мощностей по генерации на основе ВИЭ в России увеличится в 3 раза, составив 6 ГВт⁴.

При этом инвестирование в возобновляемую энергетику позволит нефтегазовым компаниям:

- 1) диверсифицировать структуру топливно-энергетических ресурсов и повысить конкурентоспособность;
- 2) развивать инновационные технологии;
- 3) создавать новые производственные мощности и рабочие места в отдаленных и труднодоступных регионах;
- 4) гибко реагировать на изменения спроса на энергоресурсы, достигая необходимого баланса;
- 5) повысить уровень энергетической безопасности (рисунок).

³ Отчет международного энергетического агентства World energy outlook 2013. Данные интернет-портала <http://www.worldenergyoutlook.org>.

⁴ Тезисы выступления Министра энергетики РФ А.В. Новака «Приоритеты российской энергетической политики», Брукингс, США, 6.12.13 <http://minenergo.gov.ru/press/doklady/17131.html>.



Преимущества инвестирования в возобновляемую энергетику

С учетом мировых тенденций по неуклонному повышению доли возобновляемой энергетики диверсификация в связанные инновационные технологии и проекты может стать перспективным направлением развития российских компаний нефтегазового сектора.

Список литературы

1. Хамфис, Сакс, Стиглиц. Как избежать ресурсного проклятия / М. Хамфис, Д. Сакс, Д. Стиглиц: пер. с англ. Н. Автономовой, И. Фридмана; под. ред. Е. Добрушиной и А.Ю. Кнобеля. – М.: Изд. Института Гайдара, 2011.
2. Ежегодный доклад World Energy Council «Мировые энергоресурсы 2013» данные интернет-портала World Energy Council <http://www.worldenergy.org/publications/?year=2013&s>.
3. Отчет международного энергетического агентства World energy outlook 2013 <http://www.worldenergyoutlook.org>.
4. Тезисы выступления Министра энергетики РФ А.В. Новака «Приоритеты российской энергетической политики», Брукингс, США, 06.12.13 <http://minenergo.gov.ru/press/doklady/17131.html>.
5. Бушуев, В.В., Конопляник, А.А. Цены на нефть: анализ, тенденции, прогноз/ Бушуев В.В., Конопляник А.А., Миркин и др. – М.: ИД «Энергия», 2013. – 344 с.
6. Сибикин, Ю.Д., Сибикин, М.Ю. Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии. – 2-е изд, стер. – М.: КНОРУС, 2012.
7. Кунстлер Дж. Что нас ждет, когда закончится нефть, изменится климат и разразятся другие катастрофы 21 века. – СПб.: Питер, 2011.
8. Интернет-портал ОАО «НК «Роснефть» <http://www.rosneft.ru/news/pressrelease/21012014.html>.
9. Сафонова, Т.Ю. Перспективы применения российскими нефтегазовыми компаниями стратегии диверсификации источников энергии // Научная перспектива. – М.: Изд-во «Инфинити», 2012. – № 8.

References

1. Hamfis, Saks, Stiglic. *Kak izbezhat 'resursnogo prokljatiya* [How to avoid a resource damnation]/ M.Hamfis, D. Saks,

D. Stiglic: per. s angl. N. Avtonomovoj, I. Fridmana pod.red. E. Dobrushinoj i A.Ju. Knobelja. M.: Izd. Instituta Gajdara. 2011.

2. [Annual report of the World Energy Council World energy outlook 2013. Data Internet portal World Energy Council] <http://www.worldenergy.org/publications/?year=2013&s>

3. [Report of the international energy Agency World energy outlook 2013] <http://www.worldenergyoutlook.org>.

4. *Tezisy vystuplenija Ministra jenergetiki RF A.V. Novaka «Prioritety rossijskoj jenergetičeskoj politiki»* [Summary of remarks by Russian energy Minister ALEXANDER Novak «Priorities of Russia’s energy policy», Brookings, USA], 06.12.13 <http://minenergo.gov.ru/press/doklady/17131.html>.

5. Bushuev, V.V., Konopljanik, A.A. *Ceny na neft': analiz, tendencii, prognoz* [Oil prices: analysis, trends, forecast] / Bushuev V.V., Konopljanik A.A., Mirkin i dr/ – М.: ИД «Jenergija», 2013. 344 p.

6. Sibikin, Ju.D., Sibikin, M.Ju. *Netradicionnye i vozobnovljaemye istochniki jenerгии* [Non-traditional and renewable energy sources] / Ju.D. Sibikin, M.Ju. Sibikin / 2-е изд, стер. М.:КНОРУС, 2012.

7. Kunstler, Dzh. *Chto nas zhdet, kogda zakonchitsja neft', izmenitsja klimat i razrazjatsja drugie katastrofy 21 veka* [What’s on the end of oil, climate change and breaks out other catastrophe of the 21st century] / Spb: Piter, 2011.

8. Интернет-портал ОАО «НК «Rosneft» <http://www.rosneft.ru/news/pressrelease/21012014.html>.

9. Safonova, T.Ju. *Perspektivy primenenija rossijskimi neftjegazovymi kompanijami strategii diversifikacii istochnikov jenerгии* [Prospects of application of Russian oil and gas companies of the strategy of diversification of energy sources] /T.Ju. Safonova/Nauchnaja perspektiva. М.: Изд-во «Infiniti» no. 8/2012.

Рецензенты:

Псарева Н.Ю., д.э.н., профессор, заведующая кафедрой ОУП ВПО «Академия труда и социальных отношений», г. Москва;
 Календжян С.О., д.э.н., профессор, руководитель кафедры «Корпоративное управление» Академии народного хозяйства и государственной службы при Президенте РФ, г. Москва.

Работа поступила в редакцию 04.06.2014.

УДК 378:33(470)

СИСТЕМА ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ В ИННОВАЦИОННОЙ ТРАЕКТОРИИ РАЗВИТИЯ ЭКОНОМИКИ РОССИИ

Соколова О.Н., Бутакова М.М., Бутакова Е.В., Соколова К.С.

ФГБОУ ВПО «Алтайский государственный университет», Барнаул, e-mail: butakova@econ.asu.ru

Статья посвящена проблеме синхронизации инновационного развития экономики и развития высшего образования в России. Требования к уровню и качеству развития человеческого капитала, предъявляемые знаниевой экономикой, определяют задачи системы образования. Авторами выделены наиболее значимые характеристики, отражающие особенности инновационной политики на разных этапах ее формирования и развития, систематизированы характеристики нового периода развития высшего образования. В развитии высшего образования авторы выделяют переход к селективному финансированию, изменение вектора научных исследований, усиление научной составляющей в деятельности научно-педагогических кадров, государственную поддержку привлечения талантливой молодежи к решению задач инновационного развития, активную политику государства по изменению структуры подготовки специалистов, расширение самостоятельности и свобод образовательных организаций, завершение перехода на уровневое образование, внедрение новых федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования. Эффективной базой национального и регионального инновационного развития должны стать университеты. В этой связи определены задачи университетов в контексте инновационного развития экономики.

Ключевые слова: высшее образование, инновационная политика, интеллектуальный капитал, экономика знаний, инновационная траектория

SYSTEM OF HIGHER EDUCATION IN INNOVATIVE DIRECTION OF THE ECONOMICS DEVELOPMENT OF RUSSIA

Sokolova O.N., Butakova M.M., Butakova E.V., Sokolova K.S.

FSBEE HPE «Altai State University», Barnaul, e-mail: butakova@econ.asu.ru

This article is devoted to the problem of synchronization of the innovative development of economics and higher education development in Russia. The demands to the level and quality of human capital development which are asserted by knowledgeable economics define the tasks of the educational system. The authors emphasize more important characteristics of the new period of higher education development. In the higher education development the authors emphasize the transition to the selective financing, change of the scientific research vector, strengthening of the scientific component in the activity of the scientific and teaching staff, state support of the talented young persons attraction to the solution of the tasks of innovative development, active policy of the state concerning the change of the structure of specialist training, widening of the self-dependence and freedoms of the educational establishments, completion of the transition to the level education, introduction of new federal state educational standards of higher education. Our universities should become the effective base of national and regional innovative development. In this connection the tasks of the universities in the context of innovative development of economics are defined.

Keywords: higher education, innovative policy, intellectual capital, economics of knowledge, innovative direction

Инновационная траектория развития экономики России предполагает целенаправленные системные преобразования во всех сферах развития общества, институциональные, структурные и технологические изменения в национальной экономике, направленные на повышение ее глобальной конкурентоспособности. Анализ инновационного развития экономики России и предлагаемых отечественными учеными подходов к его периодизации в постсоветский период позволил авторам выделить характеристики, отражающие особенности инновационной политики на разных этапах ее формирования и развития. В 90-е годы XX века, в период активного формирования рыночной экономики, происходили серьезные институциональные изменения науки, предусматривающие создание условий приватизации научных объектов, образование новых источников финансирования, альтернативных бюджетным источникам. В этот

период принимаются документы, формирующие правовую базу развития национальной инновационной системы России, в том числе основной документ, регулирующий отношения в научно-инновационной сфере, Федеральный закон № 127-ФЗ от 23 августа 1996 г. «О науке и государственной научно-технической политике», законодательство в области интеллектуальной собственности и финансирования науки. В первое десятилетие XXI века была осознана необходимость формирования концептуальных основ долгосрочной инновационной политики государства, предприняты попытки научного и методологического обеспечения процессов формирования и развития национальной и региональных инновационных систем. Кризис мировой экономики, начавшийся в 2008 году, привел к серьезным изменениям в отечественной экономике и заставил формировать новые подходы к инновационному развитию

экономики России. Они нашли отражение в Федеральном законе «Об инновационном центре «Сколково» от 28 сентября 2010 г. № 244-ФЗ, Стратегии инновационного развития Российской Федерации на период до 2020 года «Инновационная Россия – 2020» (утверждена Распоряжением Правительства РФ от 8 декабря 2011 г. № 2227-р), Государственной программе Российской Федерации «Развитие науки и технологий» на 2013–2020 годы (утверждена Распоряжением Правительства РФ от 20 декабря 2012 г. № 2433-р), Государственной программе Российской Федерации «Развитие промышленности и повышение ее конкурентоспособности» – в новой редакции (утверждена Распоряжением Правительства РФ от 29 августа 2013 г. № 1535-р), Федеральном законе «Об образовании в Российской Федерации» от 29 декабря 2012 г. № 273-ФЗ и других документах [5, 6, 7].

Планирование необходимых преобразований, составляющих ядро модернизации экономики России, учитывает сравнительные преимущества национальной экономики. Основным фактор, определяющий достижение поставленных целей, – адекватная оценка экономических трендов в мире и своих возможностей в нем. Сегодня принимается как аксиома, что экономическое развитие России немислимо без эффективного функционирования национальной и региональных инновационных систем. Каждая страна уникальна в возможностях, мотивах и барьерах в сфере инноваций. Экономическое и социальное развитие регионов России отличается неоднородностью и контрастностью, что обусловлено географическим положением, сложившейся специализацией и демографическим состоянием и определяет особенности формирования региональных инновационных систем с учетом имеющихся возможностей (инновационного потенциала) и условий (инновационного климата).

Инновационность экономики региона является многогранной характеристикой, которая включает в себя множество критериев. С точки зрения инноваций экономику региона можно рассматривать как региональную инновационную систему, интегрированную в другие инновационные системы национального и международного уровней. Самодостаточность экономики региона будет реализовываться за счет нахождения на данной территории условий для реализации полного инновационного цикла: генерации знаний, разработки и выпуска инновационной продукции. Говоря об уровне развития инноваций, мы, в первую очередь подразумеваем технологические

инновации, которые служат ключевым индикатором инновационности региона.

Инновационная траектория развития России и ее регионов предъявляет новые требования к качеству человеческого капитала, гарантирующему способность и готовность специалистов к решению инновационных задач. Формирование экономики, основанной на знаниях, усиливает зависимость экономического и социального прогресса от уровня и качества профессионального образования населения. Требования к уровню и качеству развития человеческого капитала, предъявляемые знаниевой экономикой, определяют задачи системы образования. В России, как и в других странах с высоким уровнем социально-экономического развития, образование объявлено национальным приоритетом. Уровень и качество образования, профессиональной подготовки рассматриваются как главные факторы поступательного развития экономики, основанной на знаниях. Внимание государства к образованию нашло отражение в стратегических документах развития Российской Федерации, в том числе в Стратегии инновационного развития Российской Федерации на период до 2020 года. Стратегии инновационного развития России до 2020 года сформулированы цели, достижение которых будет определять место нашей страны на мировом экономическом пространстве. Среди факторов, обеспечивающих эффективную реализацию стратегических целей и задач, особое место занимают уровень и качество образования населения страны. Более 25% населения нашей страны в трудоспособном возрасте имеют высшее профессиональное образование, для отдельных категорий населения этот показатель будет более высоким, в том числе для населения крупных городов (он может превышать 50%), для возрастной группы – до 40 лет (более 35%). На наш взгляд, столь высокие значения количественных показателей лишь отчасти характеризуют потенциальную готовность населения к решению инновационных стратегических задач. Причина заключается в том, что инновационная экономика или экономика, основанная на знаниях, требует не просто высокого уровня образования населения, а постоянного обновления профессиональных знаний, диктуемого изменениями в экономической среде. Следовательно, успешная реализация стратегии инновационного развития экономики страны возможна, если экономически активное население, учитывая стремительно возрастающий информационный поток и высокую скорость устаревания знаний, сознательно стремится к непрерывному, «пожизненному обучению».

Вслед за периодом становления рыночных отношений в сфере образования, характерными чертами которого были формирование нормативно-правовой базы, становление и динамичное развитие негосударственных учреждений высшего профессионального образования, рост негосударственного финансирования подготовки специалистов по наиболее востребованным направлениям подготовки и специальностям, существенные изменения структуры подготовки специалистов, наступил этап активного реформирования, модернизации системы образования. Отличительные особенности периода становления рыночных отношений в сфере образования были исследованы нами ранее, результаты исследований отражены в цикле статей [1, 2, 3, 4]. Выделим наиболее значимые, на наш взгляд, характеристики нового периода:

1. Переход к селективному финансированию организаций высшего образования на принципах программно-целевого управления; выделение и приоритетное финансирование федеральных университетов, исследовательских университетов, реализующих программы стратегического развития. Новый подход к финансированию предполагает концентрацию бюджетных средств в образовательные организации, потенциал которых недостаточен для постановки амбициозных инновационных задач и наиболее эффективного их решения. Целевое бюджетное финансирование служит дополнительным импульсом привлечения внебюджетных источников для перехода на инновационную траекторию развития.

2. Изменение вектора научных исследований организаций высшего образования в сторону приоритетных направлений развития науки, технологий и техники, грантовая поддержка ведущих научных школ, ведущих исследователей. Указ Президента Российской Федерации от 07.07.2011 «Об утверждении приоритетных направлений развития науки, технологий и техники в Российской Федерации и перечня критических технологий Российской Федерации» выделил 8 направлений и 27 критических технологий.

3. Усиление научной составляющей в деятельности научно-педагогических кадров организаций высшего образования, научно-инновационной активности, ориентация на коммерциализацию инноваций. Высшие учебные заведения получили возможность коммерциализовать свои научные разработки через организованные при них малые инновационные предприятия (МИП), созданные в соответствии с Федеральным законом № 217-ФЗ.

4. Государственная поддержка привлечения талантливых студентов, магистрантов, аспирантов к решению задач инновационного развития России как импульс к формированию нового креативного слоя молодых ученых, способных стать основой нового общества, экономика которого основана на знаниях.

5. Активная политика государства по изменению структуры подготовки специалистов, государственная поддержка приоритетных для инновационного развития страны направлений, увеличение доли бюджетных мест на данные направления и другие формы поддержки.

6. Расширение самостоятельности и свобод образовательных организаций при одновременном усилении контроля со стороны государства за результатами их деятельности и качеством образования. Наиболее значимыми инструментами контроля со стороны государства являются мониторинг эффективности вузов, аккредитация образовательных программ и надзорный контроль за качеством образования.

7. Завершение перехода на уровневое образование. Федеральным Законом «Об образовании в Российской Федерации» от 29 декабря 2012 г. установлены следующие уровни профессионального образования:

- 1) среднее профессиональное образование;
- 2) высшее образование – бакалавриат;
- 3) высшее образование – специалитет, магистратура;
- 4) высшее образование – подготовка кадров высшей квалификации.

Начальное профессиональное образование не выделяется в качестве отдельного уровня. Подготовка кадров высшей квалификации (аспирантура, адъюнктура, ассистентура-стажировка) получила статус отдельного уровня системы высшего образования.

8. Внедрение новых федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования, предполагающих применение компетентного подхода, инновационных образовательных технологий в подготовке специалистов, индивидуализацию обучения, активное участие работодателей в формировании и реализации образовательных программ.

Переход на новую траекторию развития образования хронологически опережает соответствующее изменение траектории инновационного развития экономики, но, несомненно, в исследованиях должен быть синхронизирован с ним, что позволит оценить системность инновационных преобразований, результативность мер государственной инновационной и образовательной политики.

Возвращение России в число ведущих мировых научных держав предлагает проведение структурной модернизации сектора генерации знаний с перераспределением финансирования с неэффективных направлений на перспективные и обновлением управленческих кадров, использование в качестве платформы университетов, которые должны стать базой национального и регионального инновационного развития. В инновационной траектории развития экономики России именно университеты доминируют в процессах формирования человеческого капитала, обеспечивая подготовку национальной элиты следующего поколения, высокопрофессиональных специалистов, необходимых для проведения перспективных научных исследований и перевода научных достижений в инновации.

Университет, отвечая на вызовы инновационной экономики в подготовке кадров, должен быть способным качественно решить три взаимосвязанные задачи:

○ научить студента самостоятельно осуществлять поиск необходимой информации, ее критический анализ и получать новые знания;

○ дать навыки практического применения полученных знаний, способствующие адаптации выпускника в реальной экономической среде в условиях конкуренции на рынке труда;

○ предложить программы получения дополнительных квалификаций, позволяющие выпускнику быть конкурентоспособным в новой инновационной среде на разных этапах его карьеры.

Университеты активизируют свою деятельность в процессах создания интеллектуального капитала в форме исследований и генерации знаний, обеспечивающих экономическую конкурентоспособность страны. Участие современного университета в национальных и региональных программах инновационного развития усиливает его потенциал как базового элемента национальной и региональных инновационных систем.

Список литературы

1. Бутакова М.М., Соколова О.Н. Адаптация системы высшего профессионального образования к инновационному развитию экономики региона // Экономика и управление. – 2007. – № 4 (30). – С. 68–71.
2. Бутакова М.М., Соколова О.Н. Высшее профессиональное образование в инновационно ориентированной экономике // Известия Алтайского государственного университета. – 2012. – Т.2. – № 2 (74). – С. 281–286.
3. Бутакова М.М., Соколова О.Н. Исследование тенденций развития высшего профессионального образо-

вания в инновационной экономике регионов России // Научно-технические ведомости Санкт-Петербургского государственного политехнического университета. Экономические науки = St. Petersburg State Polytechnical University Journal. Economics. – 2012. – Т. 2-2. – № 144. – С. 252–256.

4. Бутакова М.М., Соколова О.Н. Типологизация университетов в инновационной экономике регионов / Формирование инновационной экономики: проблемы и перспективы: труды международной научно-практической конференции / под ред. д-ра экон. наук, проф. А.В. Бабкина. – СПб., 2011. – С. 70–73.

5. Государственная программа Российской Федерации «Развитие образования» на 2013–2020 годы. Распоряжение Правительства Российской Федерации от 22 ноября 2012 г. № 2148-р.

6. Об образовании в Российской Федерации. Федеральный закон от 29.12.2012 № 273-ФЗ (принят ГД ФС РФ 21.12.2012).

7. Стратегия инновационного развития Российской Федерации на период до 2020 г. // Сайт Министерства образования и науки Российской Федерации. [http:// mon.gov.ru/dok/akt/9130](http://mon.gov.ru/dok/akt/9130).

References

1. Butakova M.M., Sokolova O.N. Adaptation of higher professional education system to innovative development of region economy // Economics and management. 2007. no. 4 (30). pp. 68–71.
2. Butakova M.M., Sokolova O.N. Higher professional education in innovatively oriented economy // Izvestiya of Altai state university. 2012. Vol. 2. no. 2 (74). pp. 281–286.
3. Butakova M.M., Sokolova O.N. Research of the tendencies of higher professional education development in innovative economy of the regions of Russia // Scientific and technical bulletin of St. Petersburg State Polytechnic University Journal. Economics. 2012. Vol. 2–2. no. 144. pp. 252–256.
4. Butakova M.M., Sokolova O.N. Typological scheme of the universities in innovative economy of the regions / Formation of innovative economy: problems and perspectives: works of the international scientific and practical conference / under editorial staff of Dc.of Sc. (Economics), Prof. A.V.Babkin. St.-Pb., 2011. pp. 70–73.
5. State program of the Russian Federation «Development of education» for a period of 2013–2020. Decree of the Government of the Russian Federation of November, 22, 2012. no. 2148-p.
6. About the education in the Russian Federation. Federal Act of 29.12.2012. no. 273-F3 (accepted by SD FC RF 21.12.2012).
7. Strategy of innovative development of the Russian Federation for a period to 2020. // Site of the Ministry of Education and Science of the Russian Federation. [http:// mon.gov.ru/dok/akt/9130](http://mon.gov.ru/dok/akt/9130).

Рецензенты:

Беляев В.И., д.э.н., профессор кафедры экономики предпринимательства и маркетинга, ФГБОУ ВПО «Алтайский государственный университет», г. Барнаул;

Швецов Ю.Г., д.э.н., профессор, заведующий кафедрой финансов и кредита, АНО ОВО «Алтайская академия экономики и права», г. Барнаул.

Работа поступила в редакцию 04.06.2014.

УДК 37.016:811.111

РЕАЛИЗАЦИЯ КОМПЕТЕНТНОСТНОГО ПОДХОДА СРЕДСТВАМИ ПРОБЛЕМНО-ПРОЕКТНОГО ОБУЧЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОМУ ИНОСТРАННОМУ ЯЗЫКУ БАКАЛАВРОВ ТЕХНИЧЕСКОГО УНИВЕРСИТЕТА

Абрамова Р.Н., Болсуновская Л.М., Кемерова Н.С.

*ФГБОУ ВПО «Национальный исследовательский Томский политехнический университет»,
Томск, e-mail: bolsunovskl@tpu.ru*

Компетентностный подход рассматривается как методологическая основа интеграции технологий проблемного и проектного обучения для обеспечения качественных результатов профессионально ориентированной иноязычной подготовки бакалавров с учетом требований, предъявляемых современному специалисту. Выявлены основные принципы, условия организации проблемно-проектного обучения студентов иностранному языку. Описана методика работы с комплексом ранжированных проблемно-проектных заданий. Представлены цели, задачи, этапы организации проектной деятельности студентов, направленной на решение профессионально значимых проблем с использованием иностранного языка. Предложен диагностический инструментарий и критерии оценки достижений обучающихся. Кратко изложены структура, методы и результаты педагогического эксперимента. Данные экспериментального исследования свидетельствуют об эффективности разработанной авторами методики в развитии компетенций, необходимых современному выпускнику технического университета.

Ключевые слова: компетентностный подход, профессионально ориентированная языковая подготовка, проблемно-проектные задания, иноязычная коммуникативная компетенция

COMPETENCE APPROACH IMPLEMENTATION BY MEANS OF PROBLEM AND PROJECT TEACHING OF ENGLISH FOR SPECIFIC PURPOSES TO TECHNICAL UNIVERSITY BACHELORS

Abramova R.N., Bolsunovskaya L.M., Kemerova N.S.

National Research Tomsk Polytechnic University, Tomsk, e-mail: bolsunovskl@tpu.ru

In the paper the competence approach is regarded as a basis for the integration of problem and project teaching methods in order to ensure the quality of professionally oriented language teaching to bachelors that meets the requirements to the modern specialist. The main principles, conditions necessary to organize the problem and project foreign language teaching to students have been defined. The authors describe the methods of class work organization with the use of ranged problem-and-project tasks. Goals, objectives and stages of students' project work organized to solve professionally meaningful problems using English language have been stated. The authors suggest the method and the criteria to measure not only the results of students' work but also the whole process of problem-solving while accomplishing a project. There's a brief account of the pedagogical experiment and its results. The experimental data prove the effectiveness of the integrated problem-and-project teaching in developing the competences necessary for every modern technical university graduate.

Keywords: competence approach, professionally oriented language training, problem-and-project tasks, foreign language communicative competence

Модернизация российского образования на основе компетентностного подхода отражает стремление обеспечить качество подготовки выпускников в соответствии с международными стандартами. Качество результатов освоения обучающимися образовательных программ, в соответствии с ФГОС третьего поколения, определяется уровнем сформированности компетенций, соответствующих конкретной профессиональной сфере. В отличие от умений компетенции представляют собой комплексные психологические новообразования, включающие ценностно-смысловой, мотивационный, инструментальный, индивидуально-психологический компоненты, обеспечивающие готовность и способность личности эффективно действовать, достигать результата, успешно решать проблемы [3].

Организация обучения, от постановки цели до контроля и коррекции результата, традиционно является прерогативой преподавателя. Итогом такого обучения становится не сформированные компетенции, а так называемая «выученная беспомощность» (learned helplessness, Martin E.P. Seligman), когда обучающиеся не способны к самоорганизации, самоуправлению и самоконтролю в постановке и достижении целей. Характер учебной деятельности существенно отличается от будущей профессиональной. Основной целью учебной деятельности является овладение профессией, что нередко сводится к усвоению определенной информации как предмета данной деятельности, результатом которой становится некоторый набор знаний, умений и навыков. Тогда как профессиональная деятельность связана с реализацией целостных потенциалов

личности в комплексной практической деятельности с применением соответствующих орудий производства, результатом чего становятся социально и личностно значимые достижения, материальные и духовные ценности [3]. Исходя из этого, формирование профессиональных компетенций требует создания соответствующих условий обучения студентов.

Современные тенденции развития и преобразования педагогических систем и технологий, связанные с реализацией компетентностного подхода и требованиями к качеству подготовки бакалавров техники и технологий международного уровня, предполагают изменения позиций и функций субъектов учебного процесса. Исследователи подчеркивают, что для формирования компетенций важно приобретение опыта самостоятельной эффективной деятельности по планированию, организации достижения результата с последующим анализом его соответствия поставленной цели (И.А. Зимняя, Г.И. Ибрагимов, В.В. Краевский, В.М. Монахов, А.М. Новиков, А.В. Хуторской и др.). Реализация компетентностного подхода требует учета следующих концептуальных положений: ориентация содержания обучения на модель будущей профессиональной деятельности специалиста; диалогическое общение, равнопартнерское сотрудничество субъектов образовательного процесса; использование активных методов обучения, информационно-коммуникационных технологий; приоритет самостоятельности и творческой самореализации обучающихся; оцениваются не знания, а продукты деятельности как внешние проявления внутренних личностных преобразований.

Современные требования к подготовке бакалавров политехнических вузов рассматриваются в рамках крупного международного проекта CDIO Initiative (Conceiving – Designing – Implementing – Operating, «планирование – проектирование – производство – применение») – концепции реформирования программ подготовки бакалавров в области техники и технологий, определяющую современную инновационную тенденцию развития инженерного образования. Инновации, творчество, ресурсоэффективность являются ключевыми характеристиками профессиональной деятельности современного выпускника, сущность которой представляет анализ и решение комплексных проблем в процессе создания и реализации инженерных проектов.

Особое внимание в этих документах уделяется воспитанию личностных качеств бакалавров и развитию коммуникативных ком-

петенций, подчеркивается необходимость быть творческим и эффективным в решении профессиональных задач и обладать индивидуальным стилем в деятельности и общении, в том числе с использованием иностранного языка. Уже состоявшиеся специалисты, отмечая важность владения иностранным языком, приводят следующие доводы:

- интеграция российских и зарубежных фирм и компаний, международное взаимодействие и сотрудничество ведут к появлению совместных интернациональных предприятий, проектов, когда английский является рабочим языком в поликультурной среде;

- возможность узнавать об инновациях и передовых технологиях за рубежом оперативно, из первоисточника (около 80% контента в интернете публикуется на английском языке), читать специальную литературу в оригинале, изучать международные стандарты, терминологический аппарат;

- участие в конкурсах на получение стипендий и грантов, прохождение стажировок, повышение квалификации в ведущих западных университетах, технологических центрах;

- перспективы карьерного продвижения (бакалавр, претендующий на звание EurIng «европейский инженер»), международная научная деятельность, членство в международных ассоциациях, форумах, съездах специалистов;

- возможность контролировать корректность перевода, если он производится специалистом ИЯ (лингвист, переводчик), не имеющим соответствующего образования (в переводе сложного инженерно-технического дискурса ошибки отмечаются довольно часто, что может иметь тяжелые последствия на производстве).

Курс профессионально ориентированной языковой подготовки призван обеспечить вышеобозначенные возможности и потребности студентов в изучении иностранного языка, диктуемые особенностями будущей специальности. Сущность профессионально ориентированного обучения иностранному языку заключается в интеграции со специальными дисциплинами с целью получения дополнительных профессиональных знаний и формирования умений иноязычного общения в конкретных профессиональных, деловых и научных сферах и ситуациях. Это предполагает создание «профессиональноподобной» среды и деятельности основы обучения, а также условий для проявления активности, самостоятельности и ответственности студентов за результаты учебно-познавательной деятельности. В наибольшей степени этим требованиям соответствуют методы проблемного и проектного обучения, особенно при

подготовке бакалавров техники и технологий, профессиональная деятельность которых непосредственно связана с решением комплексных инженерно-технических проблем, разработкой и внедрением проектов.

Анализ исследований по проблемам проблемного и проектного обучения [2, 6, 9, 10, 11 и др.] позволил нам выявить ряд общих характеристик, которые служат основой для их интеграции, а именно: конструктивизм, холистичность (междисциплинарность, интеграция знаний), аутентичность (реалистичность, актуальность), контекстуальность («профессиональноподобная» среда обучения), прагматичность (нацеленность на конкретные практические результаты), студентоцентрированность, реципрокность (взаимообучение в групповой работе), автономная ориентированность (изменение роли преподавателя как контролера и источника знаний к позиции советника, делового партнера, фасилитатора).

В основе проектной деятельности лежит решение проблем, в результате чего обучающиеся приобретают опыт комбинирования и модернизации известных решений для достижения нового результата, т.е. опыт творчества [4]. Путь познавательной деятельности студента при этом выводит его на уровень творческой самореализации, включая следующие стадии: анализ проблемной ситуации – постановка проблемы – поиск недостающей информации и выдвижение гипотез – проверка гипотез и получение нового знания – преобразование проблемы в задачу – выработка способов решения – проверка решений – контроль правильности решения [3]. Следовательно, проблемно-проектное обучение предполагает включение обучающихся в профессионально ориентированную проектировочную деятельность по решению коммуникативно-познавательных проблем с использованием изучаемого языка. Такую деятельность можно охарактеризовать как «специфическую форму творчества», результатом которой становятся личностно значимые образовательные приращения, «наглядно наблюдаемые области успеха», т.е. компетенции (Р.П. Мильруд).

Опираясь на работы отечественных и зарубежных исследователей (Е.А. Белякова, И.Я. Лернер, Е.В. Ковалевская, А.М. Матюшкин, Е. Bridges, P. Hallinger, M. Mossuto, L. Uden, C. Beaumont и др.), мы определили основные условия и принципы организации проблемно-проектного обучения английскому языку бакалавров техники и технологий:

- актуальность, реальность, новизна ситуаций и материалов, на основе которых

обучающиеся определяют проблемы, обнаруживают противоречия, формулируют проблемные вопросы;

- соответствие уровня познавательной трудности проблемного материала уровню языковой подготовки, индивидуальным особенностям, интеллектуальным способностям студентов;

- предоставление возможности выбора направлений исследования в рамках общего проблемного поля, способов решения проблемы, представления результатов;

- обеспечение возможности студентам обосновывать и отстаивать собственную позицию, первичности выводов, умозаключений обучающихся;

- мониторинг присвоения обучающимися необходимых знаний о технологии выявления, анализа и решения проблем, диагностика развития соответствующих компетенций.

Проблемно-проектное обучение благодаря многофункциональности и многоцелевому подходу (multitasking) позволяет формировать и развивать целый комплекс профессионально важных качеств и компетенций, необходимых современному конкурентоспособному и мобильному профессионалу инженерно-технической сферы:

- компетенции, связанные с проектированием развития или усовершенствования объекта или процесса, включающие знания и опыт эффективного проектного менеджмента, умения целеполагания, планирования и разработки проектов, организации работы группы, что требует целенаправленности, системного мышления, ответственности;

- компетенции, связанные с анализом производственных ситуаций и решением профессиональных проблем, в основе которых лежат специальные знания, умения творческого и аналитического мышления, готовность к принятию решений, систематичность и последовательность в проведении научных исследований и оформлении результатов;

- информационные компетенции, предполагающие знания приемов работы с информационными источниками, грамотным использованием Интернет-ресурсов, умения критического анализа, обработки данных, формулирования выводов, оценочных суждений, формирование и отстаивание собственных позиций по проблеме исследования и др.

В целях развития иноязычной коммуникативной компетенции проектная работа студентов организуется таким образом, чтобы максимально активизировать и совершенствовать навыки и умения во всех видах речевой деятельности (рис. 1).

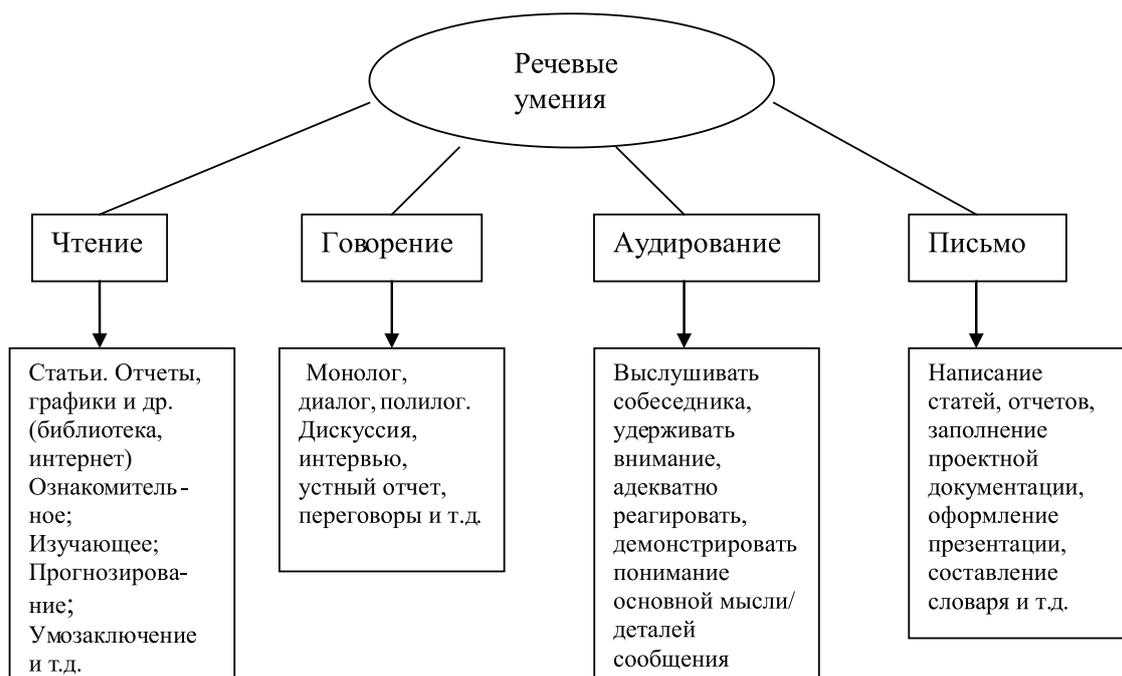


Рис. 1. Развитие речевых умений в проектной деятельности студентов

К средствам проблемно-проектного обучения мы относим специально разработанные преподавателем дидактические материалы (задания, кейсы, тексты, вопросы, инструкции, рабочие листы, схемы и т.д.), создающие проблемные ситуации, решая которые, обучающиеся участвуют в творческой проектной деятельности. Результатом решения студентами проблем в проектной работе становится реально оцениваемый продукт (презентация, доклад, отчет, статья, подкаст и т.д.). Такие дидактические материалы, подготовленные на кафедре иностранных языков института природных ресурсов Национального исследовательского Томского политехнического университета коллективом преподавателей на основе оригинальных текстов по специальности, были включены в комплексное учебно-методическое пособие по дисциплине «Профессиональный иностранный язык» как проблемно-проектные творческие задания [1]. Данные задания представлены в форме проблемных вопросов и ситуаций, связанных содержанием профессионально ориентированных научно-технических текстов, при чтении которых студентам необходимо установить проблемы, требующие решения. Совокупность созданных заданий позволяет целенаправленно реализовывать стимулирующую, обучающую, организующую и контролирующую функции проблемно-проектного обучения, которые способствуют прочности формируемых компетенций благодаря творческому овладению учебным материалом.

Предлагаемые студентам задания ранжированы по принципу повышения уровня проблемности и степени самостоятельности студентов на основе концепции автономного учения (G. Grow, H. Holec, D. Little, W. Littlewood, D. Nunan, Н.Д. Гальскова, Н.И. Гез, Н.Ф. Коряковцева, Е.Н. Соловова, Т.Ю. Тамбовкина и др.) в соответствии со следующими параметрами:

1) самоучение: цели, содержание, планирование проектной деятельности задаются преподавателем; студенты овладевают механизмами «запуска» познавательных процессов, определения индивидуальных эффективных подходов, способов решения задач в ходе проектной деятельности (сбор, анализ информации, обработка, анализ, оформление продукта, представление, отчет) при существенной помощи и внешнем контроле со стороны преподавателя;

2) самоуправляемое учение: цель, содержание определяет преподаватель, совместное планирование, постепенная передача контроля за достижением результатов студентам, которые осваивают приемы саморегуляции, самоконтроля учебно-познавательной деятельности, корректируют ход деятельности относительно цели и результатов, сопоставляют с предложенными критериями;

3) самоопределяемое учение: содержание, критерии заданы преподавателем, студенты определяют цели, планируют задания, выбирают способы исполнения деятельности, контроля, сроки и формы отчета, для студентов на данном уровне характерно

знание своих особенностей, качеств, возможностей, способность определять проблемы, находить эффективные пути достижения запланированных результатов;

4) самоорганизуемое учение (уровень автодидакта): преподаватель информирует студентов о работе (предстоящая конференция, олимпиада, экзамен на сертификат, оформление гранта на ИЯ), студенты организуют ее выполнение в автономном режиме, определяют проблему, ставят цель, задачи, отбирают содержание деятельности, средства, способы исполнения, контролируют и оценивают результат.

Работа студентов над предлагаемыми заданиями осуществляется в несколько этапов, которые были выделены нами в соответствии с этапами проектной дея-

тельности специалиста в области техники и технологий: постановка (определение) проблемы; сбор и изучение исходных данных (информации); выдвижение гипотез, идей, их обсуждение; планирование и реализация проекта; анализ и оценка результатов. Для обеспечения систематичности, четкости и результативности деятельности студентов необходимо применение специально разработанных алгоритмических предписаний, инструкций и памяток. Обучающиеся должны иметь представление не только о ходе проектной работы, но и о тех результатах, которые необходимо получить на каждом из этапов, а также о критериях оценки эффективности своей деятельности. Проектное задание оформляется по следующей обобщенной схеме (табл. 1).

Таблица 1

Цели, задачи и результаты проектной деятельности студентов в соответствии с основными этапами проектной деятельности

Stages	Objectives	Activities and tasks	Outcomes
Preparation	To define the problem To set SMART goals To make a project plan	Activate background knowledge Predict/preview/brainstorm Formulate problem questions, hypothesize about the ways and means to solve the problem Work out the project structure (make a plan) Decide on the final product (podcast, case/project portfolio, 3D/4D model, video, slideshow, poster etc.)	Statement of a problem, Project plan
Implementation	To conduct a research To realize the plan To create a product To solve a problem	Study the project assignment and documents (samples, templates, files, instructions available on MOODLE) Fulfill the tasks (reading, listening, speaking, writing) Collect and analyze the data/information, paraphrase, summarize, take a stand AVOID PLAGIARISING Use resources, monitor, cooperate (and/other measures like troubleshooting, decision-making, risk-taking, meeting the deadlines)	Record of proceedings, Personal learning dictionary
Presentation	To report To prove To defend the project results	Address/consult your supervisor/tutor for advice/support when preparing your speech Study/ follow effective reporting/presentation procedure Study the language you need for delivery/persuasion/resolving conflicts/discussions	Project product (a podcast, a case/project portfolio, a 3D/4D model, a video, a slideshow, a poster, etc.) Public speech
Evaluation	To analyse the results	Supervisor/peers feedback Goal – result reflection Mistake correction Check the quality of the end product	Assessment form Opinion survey

В перечень обязательных проектных документов для отчета по завершению каждого из этапов работы студентов входит: паспорт проекта (Project certificate), описание хода реализации плана (Record of proceedings), анализ и самооценка проектной деятельности (Self-assessment form), а также список терминов (Glossary). В паспорте проекта (табл. 2) студенты указывают данные об исполнителях, план работы, а также определяют тип проекта, исходя

из следующих признаков: характер преобладающей деятельности (исследовательская, поисковая, творческая, информационно-ознакомительная и др.); содержание (монопроект, межпредметный, метапредметный); вид координации (непосредственный, скрытый, смешанный); уровень (групповой, факультетский, университетский, региональный, международный); количество участников; продолжительность проектной работы.

Таблица 2

Паспорт проекта

Project title _____ Created by (<i>Student's name, group number</i>) _____			
Supervised by (<i>The name of a scientific advisor/tutor/ instructor</i>) _____			
Academic year 20____ / 20____ Semester (<i>Fall/Spring</i>) _____			
Project type (<i>short-term/long-term; group/individual; inter-/disciplinary; faculty/institute/regional/international; research/informational/professional/creative/virtual</i>) _____			
Project stage	Dates	Objectives	Activities and tasks
Expected results			

Для описания хода решения проблемы в процессе проектной деятельности студентам предлагается перечень «направляющих вопросов» (П. Халингер) [9], которые

помогают им более четко и осмысленно подходить к выполнению заданий, а также отслеживать и фиксировать конкретные показатели своих достижений.

Таблица 3

Направляющие вопросы

<p>Problem-solving guiding questions</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Did you state the problem? 2. Was the problem urgent and interesting for you personally? 3. Did you turn the problem into a task and work out a plan to achieve your goal? 4. Was your goal SMART? How can you tell that? 5. What means and strategies did you use to accomplish project tasks? 6. Did you work out your personal style in problem-solving? 7. Was your approach conventional or creative? 8. Did you use critical thinking tools? 9. Did the result satisfy you and meet the criteria? 10. What important results did you get? 11. How many Can-Do statements appeared on your list as a result of this project work?
--

Для обеспечения студентов необходимыми учебными материалами мы используем электронную образовательную платформу MOODLE. На платформе размещены все необходимые для заполнения формы и проектные документы (Project documents). Там же находится папка Function File, где есть списки терминов, выражений, речевых клише, образцы, которые студенты используют для оформления письменных документов, а также в устной речи (доклад, дискуссия, опрос и др.). Кроме того, на MOODLE представлены Power Point презентации и видеоподкасты, которые в доступной и привлекательной для современного «цифрового» поколения (digital generation) форме знакомят студентов с методами, стратегиями постановки целей, составления плана, проектного менеджмента, работы с информацией,

эффективными технологиями презентаций, публичных выступлений и т.д. Особое внимание уделяется обучению студентов правилам интерпретации, реферирования и цитирования различных источников информации (освоение международных форматов цитирования, таких как MLA, CBE и др.), потому как на сегодняшний день проблема плагиата стоит достаточно остро [5]. Студентам предлагаются задания на перефразирование и трансформацию используемых ими первоисточников (изменение грамматической структуры предложений, использование синонимов, компрессия, обобщение текста и др.). С помощью интерактивных инструментов MOODLE (чат, форум, вебинар), обучающиеся могут даже во внеаудиторной работе передавать преподавателю обработанные ими фрагменты

текстов и получают комментарии результатов выполненных заданий.

Оценивание выполнения студентами проблемно-проектных заданий осуществляется не только на основе устного доклада или презентации результатов работы, но также с учетом самого процесса планирования, организации проектной деятельности, степени решения проблемы и реализации иноязычной коммуникативной компетенции. Проектная работа оценивается на основе совокупности поэтапного представления отчетных документов и продуктов по следующим основным показателям: актуальность, содержательность, структурированность, научность, оригинальность, объем выполненных работ (план-факт), достижение поставленной цели (цель-результат), профессионализм. Степень решения проблемы определялась по шкале от 0 (проблема не определена или установлена, но не решена) до 3 (проблема сформулирована и решена полностью, раскрыты все аспекты, показаны пути/способы решения, сделаны выводы, приведены аргументы, авторская позиция). Коммуникативная компетенция и сотрудничество выявлялись по показателям: языковая правильность; владение терминологией по проблеме; управление дискурсом и его структурирование;

умение выстраивать тактику общения; продуцирование высказывания с учетом принятых норм и коммуникативной ситуации; умение использовать материалы на иностранном языке для формирования профессиональных компетенций [7].

С целью определения эффективности разработанного комплекса заданий в качестве средства организации проектно-проблемного обучения для развития вышеобозначенных компетенций, мы провели экспериментальное исследование на базе НИ ТПУ в четырех группах студентов 4 курса ИПР (выборка составила 43 студента: ЭГ – 21; КГ – 22). В течение одного семестра в экспериментальной группе обучение строилось на основе проблемно-проектного метода с использованием специально разработанного учебно-методического обеспечения. Эксперимент состоял из опытного обучения и трех контрольно-измерительных мероприятий (предэкспериментального, промежуточного и итогового срезов). Определение коэффициента сформированности компетенций осуществлялось на основе эффективности их реализации в деятельности по формуле, предложенной в диссертационном исследовании Т.В. Сидоренко [8]. Полученные результаты представлены в гистограмме (рис. 2.)

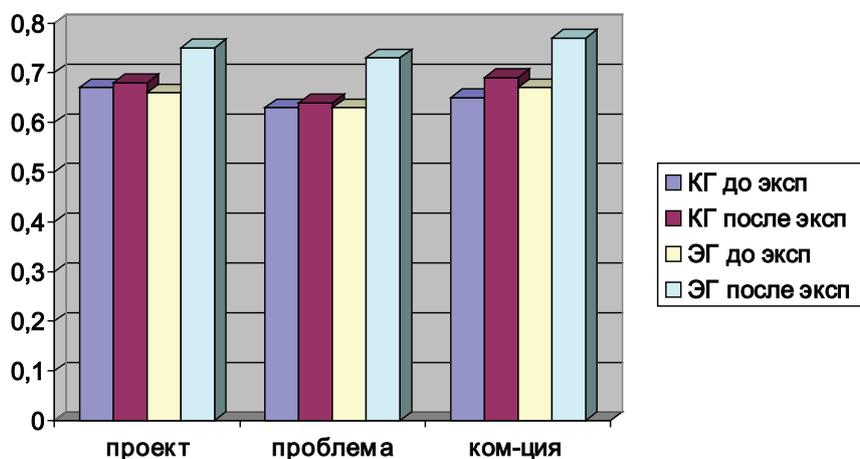


Рис. 2. Гистограмма сравнения коэффициентов сформированности компетенций в КГ и ЭГ до и после эксперимента (по показателям проектной работы, степени решения проблемы, реализации иноязычной коммуникативной компетенции)

Коэффициент прироста сформированности компетенций в экспериментальной группе по всем показателям составил в среднем 0,23, что существенно превосходит незначительные изменения в контрольной группе. Данные экспериментального исследования дают основания утверждать, что проблемно-проектное обучение с использованием специально разработанных заданий позволяет эффективно развивать

компетенции, необходимые студентам для успешного решения комплексных профессионально-коммуникативных проблем с использованием знаний иностранного языка и профильных дисциплин.

Таким образом, компетентностный подход составляет методологическую основу для интеграции проблемного и проектного обучения, благодаря чему возникает синергетический эффект в достижении за-

планируемых результатов учебно-познавательного процесса. К преимуществам использования специально разработанного комплекса ранжированных проблемно-проектных заданий относится: организация «профессиональноподобной» среды, обеспечивающей высокую мотивацию и познавательную активность студентов; более прочное усвоение программного содержания в творческой проектной деятельности по решению профессионально значимых проблем с использованием иностранного языка; преобразование обучающихся в активных субъектов учебно-познавательной деятельности благодаря поэтапному овладению функциями целеполагания, самомотивации, самоуправления и самоконтроля в различных формах, режимах, уровнях работы с предлагаемыми заданиями. Именно активная субъектная позиция обучающегося, которая обеспечивается использованием средств проблемно-проектного обучения, лежит в основе реализации компетентностного подхода.

Список литературы

1. Абрамова Р.Н., Болсуновская Л.М., Баранова А.В., Кемерова Н.С. Геология рудных месторождений и разведка полезных ископаемых. Профессиональный английский язык: учебно-методический комплекс. – Томск: Изд-во Томского политехнического университета, 2012. – 364 с.
2. Белякова Е.А. Проблемные задания как средство формирования иноязычной коммуникативной компетенции у будущих учителей иностранного языка: автореф. дис. ... канд. пед. наук. – Ярославль, 2011. – 24 с.
3. Вербицкий А.А., Ильязова М.Д. Инварианты профессионализма: проблемы формирования. – М.: Логос, 2011. – 288 с.
4. Зеер Э.Ф. Психология профессионального развития. – М.: Академия, 2006. – 240 с.
5. Краснова Т.И. Феномен популярности плагиата в современной высшей школе: кто виноват и что делать // Стратегии академического чтения и письма: научно-методический сборник. – М., 2007. – С. 104–107.
6. Матюшкин А.М. Психология мышления. Мышление как разрешение проблемных ситуаций: уч. пос. – М.: КДУ, 2009. – 190 с.
7. Минакова Л.Ю., Вард Э., Кузнецова Е.М., Марутян М.Б. К вопросу о сформированности иноязычной коммуникативной компетенции студентов неязыковых факультетов // Язык и культура. – 2013. – № 4. – URL: <http://vital.lib.tsu.ru/vital/access/manager/Repository/vtl:000469889> (дата обращения: 11.05.2014).
8. Сидоренко Т.В. Формирование профессиональных компетенций студентов в процессе самостоятельной работы при обучении иностранному языку: дис. ... канд. пед. наук. – Томск, 2011. – 229 с.

9. Hallinger P. A Problem-based Approach for Management Education: Preparing Managers for Action. Dordrecht: Springer, 2007. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://edsitement.neh.gov/> (дата обращения: 6.11.2013).

10. Mossuto M. Problem-based learning: Student engagement, student learning and contextualized problem solving within VET. Adelaide: NCVER, 2009. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://files.eric.ed.gov/fulltext/ED507399.pdf>.

11. Uden L. Beaumont C. Technology and Problem-Based Learning. London: Information Science Publishing, 2005, 364 p.

References

1. Abramova R.N., Bolsunovskaya L.M., Kemerova N.S. Ore Geology and Mineral Exploration. ESP Study Guide for Students of Technical Universities. Tomsk, TPU Publ., 2012, 364 p.
2. Belyakova E.A. *Problemye zadaniya kak sredstvo formirovaniya inoyazychnoy kommunikativnoy kompetentsii u buduschikh uchiteley inostrannogo yazyka* [Problem Tasks as a means of formation of Communicative Competence by Teachers of Foreign Language]. Author's abstract of candidate's dissertation, Yaroslavl, 2011, 24p.
3. Verbistky A.A., Ilyazova M.D. *Invarianty professionalizma: problemy formirovaniya* [Invariants of Professionalism: problems of development]. Moscow, Logos Publ., 2011, 288 p.
4. Zeyer E.F. *Psixologiya professionalnogo razvitiya* [Psychology of Professional Development]. Moscow, Academy Publ., 2006, 240 p.
5. Krasnova T.I. *Strategii akademicheskogo chteniya i pisma* [Strategies of Academic Reading and Writing: Scientific Collection]. Moscow, 2007, pp. 104–107.
6. Matyushkin A.M. *Psixologiya myshleniya* [Psychology of Mental Activity]. Moscow, 2009, 190 p.
7. Minakova L.YU., Vard E., Kuznetsova E.M., Marutyana M.B. Language and Culture, 2013, no. 4, available at: <http://vital.lib.tsu.ru/vital/access/manager/Repository/vtl:000469889>.
8. Sidorenko T.V. *Formirovaniye professionalnikh kompetentsiy studentov v protsesse samostoyatel'noy raboty pri obuczenii inostrannomu yazyku* [Formation of Professional Competences by Students in the Process of Independent Work in Language Teaching]. Candidate's dissertation, Tomsk, 2011, 229 p.
9. Hallinger P.A. Problem-based Approach for Management Education: Preparing Managers for Action. Dordrecht: Springer, 2007. Available at: <http://edsitement.neh.gov>.
10. Mossuto M. Problem-based learning: Student engagement, student learning and contextualized problem solving within VET. Adelaide: NCVER, 2009. Available at: <http://files.eric.ed.gov/fulltext/ED507399.pdf>.
11. Uden L. Beaumont C. Technology and Problem-Based Learning. London: Information Science Publishing, 2005, 364 p.

Рецензенты:

Куровский В.Н., д.п.н., профессор, директор ФГНУ «Институт развития образовательных систем», г. Томск;

Минин М.Г., д.п.н., зав. кафедрой инженерной педагогики, ФГБОУ ВПО «Национальный исследовательский Томский политехнический университет», г. Томск.

Работа поступила в редакцию 04.06.2014.

УДК 378 + 519.852 + 65.01

НОВАЯ МЕТОДИКА ИЗУЧЕНИЯ ТЕМЫ «ДИНАМИЧЕСКОЕ ПРОГРАММИРОВАНИЕ» НА ПРИМЕРЕ ЗАДАЧИ ОБ ИНВЕСТИРОВАНИИ ДЛЯ СТУДЕНТОВ, ОБУЧАЮЩИХСЯ ЭКОНОМИКЕ И УПРАВЛЕНИЮ

Глухова Н.В.

ФГБОУ ВПО «Ульяновский государственный педагогический университет им. И.Н. Ульянова», Ульяновск, e-mail: gluhovanatalya2305@yandex.ru

Студенты, изучающие менеджмент и экономику в высших учебных заведениях, довольно часто сталкиваются с оптимизационными проблемами, требующими математических методов решения. При решении задач математической оптимизации под методами динамического программирования обычно понимают упрощение решения путем разбивки его на последовательность шагов, осуществляемых во времени. Решение обычно осуществляется «методом обратной прогонки», то есть действуя от последнего шага к первому. Стандартная методика решения таких задач требует выписывания рекуррентного уравнения Беллмана. Однако для студентов нематематических специальностей выписывание такого уравнения сопряжено с трудностями, так как работа с рекуррентными соотношениями требует высокого уровня абстрактного мышления. В настоящей работе предлагается методика изучения темы «динамическое программирование», которая позволяет избежать выписывания рекуррентного соотношения Беллмана. Дополнительным преимуществом данного метода является его краткость и удобство в оформлении решений задач.

Ключевые слова: исследование операций, динамическое программирование, инвестирование, методика преподавания экономико-математических дисциплин, педагогика высшей школы

NEW METHOD OF TEACHING «DYNAMIC PROGRAMMING» FOR STUDENTS LEARNING ECONOMICS AND MANAGEMENT TAKING THE PROBLEM OF OPTIMAL INVESTMENT AS AN EXAMPLE

Glukhova N.V.

FGBOU VPO «Ulyanovskiy Gosudarstvennyy pedagogicheskiy universitet im. I.N. Ulyanova», e-mail: gluhovanatalya2305@yandex.ru

High-school students learning management and economics typically meet some optimization problems, which they have to solve using special mathematical methods. In terms of mathematical optimization, dynamic programming usually refers to simplifying a decision by breaking it down into a sequence of decision steps over time. This is usually done working backwards, by defining a recursive relationship called the Bellman equation. However, non-mathematics students suffer from difficulties with writing this equation as it is necessary to have high level of abstract thinking to do with recurrent equations. In this paper we perform new method of solving dynamic-programming problems avoiding the Bellman recurrent equation. Additional advantage of this method is its brevity and conciseness in the written form of decision. In this paper we use the problem of optimal investment as an example, but it is also possible to solve problems of optimal organization of work, problem of re-equipment and several others using the same method.

Keywords: operational research, dynamic programming, investment, methods of teaching economics and mathematics, high-school teaching

Преподавание дисциплин экономико-математического цикла для студентов высших учебных заведений, обучающихся по экономическим специальностям, а также для студентов менеджериальных направлений подготовки, подразумевает изучение ряда прикладных вопросов математики, одним из которых является динамическое программирование. Методы динамического программирования базируются на принципе оптимальности Беллмана и при традиционной методике преподавания требуют выписывания рекуррентного соотношения Беллмана. Однако для данной категории студентов обучение должно быть ориентировано не столько на разъяснение прикладного значения преподавания математических дисциплин (как это имеет место в случае обучения студентов математических и педагогических направлений, для которых составлено боль-

шинство методических разработок по данной тематике), сколько на обучение решению вполне конкретных практических задач математическими методами. В связи с этим в процессе преподавания данного раздела студентам экономистам и менеджерам целесообразно применять сложную математическую терминологию, проводить громоздкие доказательства и обоснования, как это необходимо при обучении студентов-математиков, а требуется научить решать практические задачи возможно более короткими и доступными способами.

Целью настоящей работы является описание новой методики изложения темы «динамическое программирование», которая позволяет облегчить восприятие данной темы за счёт более компактного изложения и оформления решений и избегания излишней математической терминологии.

В процессе преподавания дисциплин «Исследование операций в экономике», «Методы принятия управленческих решений», «Экономико-математические методы и модели» у студентов, обучающихся на факультете экономики и управления ФГБОУ ВПО «Ульяновский государственный педагогический университет им. И.Н. Ульянова», автором разработан новый метод изложения темы «динамическое программирование». Этот метод позволяет сократить оформление решений практических задач. Рассмотренный алгоритм близок к изложенному в работе [4], однако имеет ряд отличий, например, он не включает в себя выписывания рекуррентных отношений Беллмана, не оперирует с понятием «остаток средств», а также некоторые

другие. Был проведён педагогический эксперимент по сравнению результатов обучения данной теме согласно традиционной методике (базирующейся на учебных пособиях [1, 2, 3, 5] и др.) и по методике, описываемой ниже.

Разберём предлагаемую методику изучения темы «динамическое программирование» на примере определения оптимального плана инвестирования. Решим с помощью этого метода задачу, предложенную Л.И. Акуличем [2, № 4.2, 4.10.]. В задаче требуется составить оптимальный план инвестирования 700 тысяч рублей в три предприятия, максимизирующий итоговую суммарную прибыль, если доходность каждого предприятия в зависимости от объёмов капиталовложений задана табл. 1.

Таблица 1

Условия задачи

Объём капиталовложений	Прибыль, получаемая от предприятия в зависимости от объёма капиталовложений (тыс. руб.)		
	предприятие 1	предприятие 2	предприятие 3
0	0	0	0
100	30	50	40
200	50	80	50
300	90	90	110
400	110	150	120
500	170	190	180
600	180	210	220
700	210	220	240

Решение. Традиционно решение задач линейного программирования начинается с разбивки решения на этапы. В данном случае, несмотря на единовременность принимаемого решения, можно выделить условные этапы – будем считать, что на первом этапе мы инвестируем средства в первое предприятие, на втором – во второе, на третьем – в третье. Хотя последовательность этапов в данном случае совершенно не существенна, опять следуя традиции, будем решать эту задачу методом обратной прогонки – то есть от последнего этапа к первому. Для выбора условно-оптимального управления на последнем шаге сделаем возможные предположения о состоянии системы (то есть об объёмах имеющихся у нас капиталов) к третьему этапу. Очевидно, что капитал, которым мы будем располагать к третьему этапу, будет находиться в пределах от 0 до 700 тыс. рублей. На последнем этапе (то есть в момент, когда решение по инвестированию в первое и второе предприятия уже принято), оптимальным управлением будет вложение всех оставшихся средств в третье предпри-

ятие (больше их просто некуда вложить). Доходы, получаемые от такого капиталовложения, занесём в две верхние строки табл. 2 (данные берутся из последнего столбца табл. 1). Далее таблицу заполняем следующим образом. В первом столбце таблицы укажем средства, предположительно вкладываемые во второе предприятие (начиная с 0; строку, которая начинается с 0, назовём нулевой). Заметим сразу, что если мы ничего не вложим в третье предприятие (столбец, вверху которого стоит 0; будем называть его нулевым столбцом), то доход будет получаться только от вложений во второе предприятие, поэтому в нулевой столбец копируем значения из столбца, соответствующего предприятию 2 в табл. 1. В остальных клетках укажем суммарную прибыль, которую можно получить от инвестирования соответствующих сумм во второе и третье предприятия одновременно (для этого складываем значения в нулевой строке и нулевом столбце табл. 2, которые выделены жирным шрифтом). Для сокращения пояснений обозначим каждую клетку парой чисел, первое из которых

будет соответствовать количеству вкладываемых тысяч рублей, указанному в первом столбце таблицы, а второе – количеству тысяч рублей, указанному в верхней строке. Например, клетка (100, 300) – это клетка, в которую заносится доход от вложения 100 тыс. рублей во второе предприятие (до-

ход составит 50 тысяч), в сумме с доходом от вложения 300 тыс. рублей в третье предприятие (доход 110 тысяч). Таким образом, суммарный доход от инвестирования этих средств составит $50 + 110 = 160$ тыс. руб., поэтому в клетку (100, 300) заносится значение 160 (показано курсивом в табл. 2).

Таблица 2

Прибыль от вложения средств во второе и третье предприятия

Вложения	Предприятие 3 →	0	100	200	300	400	500	600	700
Предприятие 2 ↓									
0		0	40	50	<i>110</i>	120	180	220	240
100		50	90	100	<i>160</i>	170	230	270	–
200		80	120	130	<i>190</i>	200	260	–	–
300		90	130	140	200	210	–	–	–
400		150	190	200	260	–	–	–	–
500		190	230	240	–	–	–	–	–
600		210	250	–	–	–	–	–	–
700		220	–	–	–	–	–	–	–

Клетки, сумма номеров которых больше 700, не заполняются (например, клетки (100, 700), (200, 600) и т.д.), поскольку эти клетки соответствуют суммарным инвестициям, превышающим 700 тысяч. Из данной таблицы легко видеть, что значения, соответствующие инвестициям конкретной денежной суммы, расположены по диагонали по отношению друг к другу. В этом случае сумма номеров клеток одинакова, например, возможные варианты инвестирования 300 тысяч находятся в клетках, сумма номеров которых равна 300 – это клетки (300, 0), (200, 100), (100, 200) и (0, 300). Для наглядности проведём через все клетки, соответствующие инвестициям одинаковых сумм параллельные линии (как это показано в табл. 2). В частности, на линии, соответствующей инвестиции 300 тыс. руб., расположены возможные значения прибыли 90, 120, 100, 110. Выбираем из значений данных клеток максимальное и обводим его в кружок – это значение 120 тыс. руб., оно находится в клетке (200, 100). В нашем случае это означает следующее: если ко второму этапу мы подошли с капиталом 300 тыс. рублей, то наиболее выгодно будет вложить 200 тысяч во второе предприятие и 100 тысяч в третье, что принесёт прибыль в 120 тыс. рублей. Аналогично по-

ступаем с группами других клеток, сумма номеров которых одинакова (то есть соединёнными линиями) – на каждой линии выбираем максимальное значение и обводим его в кружок. Результаты заносим в первые две строки табл. 3. В первой строке указываем суммарный инвестируемый капитал, под ним указывается способ его распределения между вторым и третьим предприятием (в виде суммы двух чисел, первое из которых соответствует вложению во второе предприятие, а второе – вложению в третье, то есть номера выбранных клеток). Во второй строке указываем соответствующую прибыль (число, обведенное в кружок в табл. 2). Обратим внимание на то, что существуют различные варианты размещения капиталов, приносящие равные результаты. Например, при размещении 500 тыс. рублей (линия, начинающаяся от клетки и заканчивающаяся клеткой (500, 0) в табл. 2), наибольшее значение прибыли (190 тыс. руб.) достигается сразу в трёх клетках (500, 0), (400, 100) и (200, 300). В таком случае мы можем выбрать любую из этих трёх клеток (либо лицо, принимающее решение, определяет наилучший вариант, руководствуясь какими-то дополнительными факторами, не указанными в задаче). Для определённости выберем клетку (200, 300).

Таблица 3

Прибыль от вложения средств в первое, второе и третье предприятия

Вложения	Предпр. 2 + 3 →	0 (0 + 0)	100 (100 + 0)	200 (100 + 100)	300 (200 + 100)	400 (300 + 100)	500 (200 + 300)	600 (500 + 100)	700 (100 + 600)
Предпр. 1 ↓									
0		0	50	90	120	160	190	230	270
100		30	80	120	150	190	220	260	–
200		50	100	140	170	210	240	–	–
300		90	140	180	210	250	–	–	–
400		110	160	200	230	–	–	–	–
500		170	220	260	–	–	–	–	–
600		180	230	–	–	–	–	–	–
700		210	–	–	–	–	–	–	–

Итак, вторая строка табл. 3 соответствует наилучшим результатам инвестирования средств, указанных в первой строке, при условии, что в первое предприятие вложений не делалось. Продолжим заполнение табл. 3. Теперь в первый столбец внесём возможные инвестиции в первое предприятие, а во второй столбец – соответствующие прибыли (копируется столбец табл. 1, соответствующий прибыли от первого предприятия). В остальные клетки заносятся соответствующие прибыли от суммарных инвестиций. Например, клетка (100, 100) теперь соответствует инвестированию 100 тысяч рублей в первое предприятие (что принесёт прибыль 30 тыс. рублей) и наилучшему суммарному инвестированию ста тысяч рублей во второе и третье предприятие (полученному из табл. 2 и равному 50 тыс. рублей). Поэтому в клетку (100, 100) заносится значение $80 = 30 + 50$. Самым большим числом в табл. 3 является число 270, находящееся в клетке (0, 700). Это значение соответствует максимальной прибыли, которая может быть получена в данной экономической ситуации. Такой финансовый результат достигается, если вкладывать 0 тыс. рублей в первое предприятие и 700 тысяч рублей во второе и третье, что видно из номера клетки (0, 700). Оптимальное распределение 700 тысяч рублей между вторым и третьим предприятиями уже было найдено ранее (оно указано в верхней строке таблицы под числом 700) – это вложение 100 тысяч во второе предприятие и 600 тысяч в третье предприятие (клетка (100, 600) из табл. 2). Таким образом, мы определили максимальную прибыль 270 тысяч рублей от инвести-

рования 700 тысяч в три рассматриваемых предприятия. Оптимальный план действий – инвестировать 100 тысяч во второе предприятие (прибыль в 50 тысяч рублей) и 600 тысяч в третье предприятие (прибыль 220 тысяч рублей).

Заметим также, что из последней таблицы мы можем сразу получить оптимальные планы инвестирования меньших сумм (600 тысяч, 500 тысяч и т.д.). Эти результаты могут быть использованы при решении других, более сложных, задач (например, если можно инвестировать средства в 4 и более предприятий). В нашем случае, когда имеется только три предприятия, для решения задачи в последней таблице достаточно заполнить только нижнюю диагональ, через которую в табл. 3 проведена линия – решение ещё более сокращается.

При решении этой задачи обучаемым нет необходимости выписывать все приводимые здесь пояснения – всё решение целиком сводится к заполнению двух таблиц – табл. 2 и табл. 3 и занимает, таким образом, менее одной страницы. Для сравнения, решение той же задачи традиционным способом, представленным в работе [2], занимает 6 страниц и требует выписывания рекуррентного соотношения, 15 матриц столбцов и двух итоговых таблиц, и это без учёта описания общего метода решения. Не меньший объем занимает и решение аналогичных задач, приводимых в других работах [1, 3, 5]. Тем же методом можно решать и большинство других прикладных экономических задач, относящихся к теме «динамическое программирование» – задачу об оптимальном назначении,

об оптимальной загрузке судна, задачу о найме сезонных рабочих, об оптимальном использовании оборудования и другие. Разумеется, описываемый метод решения не требует выписывания рекуррентного соотношения, поэтому этот метод не годится для тех студентов, в программах обучения которых тема «рекуррентные соотношения» имеет самостоятельное значение, например, для студентов-математиков прикладных направлений, изучающих исследование операций. Однако, по нашему мнению, данный метод вполне пригоден для студентов менеджеров и экономистов, в особенности бакалавров, задачей обучения которых является подготовка не к теоретическим математическим исследованиям, а к практическому применению разработанного математического аппарата в реальных ситуациях. Поскольку большинство наиболее распространённых практических задач удается решить данным методом, ему следует отдать предпочтение также в связи с его большей доступностью для понимания, а также с меньшим временем, затрачиваемым на решение задач.

Список литературы

1. Айдаркин Д.В. Математическое программирование. Типовой расчёт. – Ульяновск УВАУ ГА, 2004. – 38 с.
2. Акулич Л.И. Математическое программирование в примерах и задачах. Учебное пособие для студентов экономических специальностей вузов. – М.: Высшая школа, 1986. – 319 с.

3. Афанасьев М.Ю., Багриновский К.А., Матюшок В.М. Прикладные задачи исследования операций: учебное пособие. – М.: Инфра-М, 2006. – 352 с.

4. Ломкова Е.Н., Эпов А. А. Экономико-математические модели управления производством (теоретические аспекты): учеб. пособие. – Волгоград: ВолгГТУ, 2005. – 67 с.

5. Таха Х.А. Введение в исследование операций. – М.: Вильямс, 2001. – 912 с.

References

1. Ajdarkin D.V. Matematicheskoe programmirovaniye. Tipovoy raschet. Ulyanovsk UVAU GA, 2004. 38 p.

2. Akulich L.I. Matematicheskoe programmirovaniye v primerakh i zadachakh. Uchebnoye posobie dlya studentov ekonomicheskikh specialnostey vuzov. M.: Vysshaya shkola, 1986. 319 p.

3. Afanasev M.Y., Bagrinovskiy K.A., Matyushok V.M. Prikladnyye zadachi issledovaniya operaciy: Uchebnoye posobie. M.: Infra-M, 2006. 352 p.

4. Lomkova E.N., Epov A. A. Ekonomiko-matematicheskie modeli upravleniya proizvodstvom (teoreticheskie aspekty): Ucheb. posobie / VolgGTU, Volgograd, 2005. 67 p.

5. Taha H.A. Vvedeniye v issledovaniye operaciy. M.: Vilyams, 2001. 912 p.

Рецензенты:

Лебедев А.М., д.т.н., профессор кафедры естественно-научных дисциплин, ФГБОУ ВПО «Ульяновское высшее авиационное училище гражданской авиации (институт)», г. Ульяновск;

Ильмушкин Г.М., д.п.н., профессор, заведующий кафедрой высшей математики, Димитровградский инженерно-технологический институт (филиал ФГАОУ ВПО «Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»), г. Димитровград.

Работа поступила в редакцию 04.06.2014.

УДК 378.1

**ИСПОЛЬЗОВАНИЕ СИТУАЦИОННЫХ ЗАДАЧ В АДАПТАЦИИ
УЧЕБНОГО МАТЕРИАЛА ГУМАНИТАРНЫХ ДИСЦИПЛИН
ПРИ ОБУЧЕНИИ СТУДЕНТОВ ТЕХНИЧЕСКОГО ВУЗА
ПО ЗАОЧНОЙ ФОРМЕ**

Жаравина И.А.

Томский университет систем управления и радиоэлектроники, Томск, e-mail: cyril98@rambler.ru

Применение ситуационных задач в адаптации учебного материала гуманитарных дисциплин для студентов заочной формы обучения направлено в техническом вузе на получение обучаемыми профессионально-прикладных умений, опыта, который необходим им в профессиональной деятельности по выбранной специальности (направлению). Ситуационные задачи готовят студентов к решению не только реальных типовых трудовых ситуаций, но и, благодаря тренировке мышления, задействованию аналитических, синтетических и прочих умений, развивают в студентах креативность, воспитывают решительность, которая понимается в данном контексте как готовность работать в нестандартных условиях. По предметам гуманитарного цикла к ситуационным задачам можно отнести: разрешение профессиональных конфликтов, резюмирование и грамотное представление информации на профессиональную тематику как на родном, так и на иностранном языке и пр. Как выяснилось в результате исследования, использование в учебном материале по иностранному языку по направлениям 210000, 220000, 230000, 09000 заданий на написание эссе на профессиональную тематику, краткой автобиографии, внесение рационализаторских предложений на изменение жизнедеятельности коллектива и др. сыграло роль положительного фактора в подготовке студентов заочной формы обучения.

Ключевые слова: заочная форма обучения, адаптация учебного материала гуманитарных дисциплин, ситуационные задачи

**USING CASE STUDIES IN ADAPTATION OF HUMANITIES COURSE MATERIAL
WHILE TEACHING STUDENTS OF A TECHNICAL UNIVERSITY IN THE FORM
OF CORRESPONDENCE (DISTANCE) LEARNING**

Zharavina I.A.

Tomsk State University of Control Systems and Radioelectronics, Tomsk, e-mail: cyril98@rambler.ru

The use of case studies in the adaptation of humanities course material for students of correspondence (distance) learning at a technical university is aimed at receiving professional and applied skills, experience, which is required by them in professional activities in the chosen specialty (direction). Case studies prepare students to solve not only the actual standard employment situations, but also, thanks to exercising of thinking, using of analytical and synthesizing skills, they develop creativity in students, bring up them decisiveness, which is considered herein to be readiness to work under nonstandard conditions. Case studies in humanities can include resolution of professional conflicts, resuming and competent presentation of information in the native as well as in a foreign language and the like. It turned out as a result of the study that the use of case studies in course material in a foreign language as filling in CV, writing an essay in professional topics, making innovative proposals of changing team life and work in the directions: 210000, 220000, 230000, 09000 played a positive role in training students of correspondence (distance) learning.

Keywords: correspondence (distance) learning, the adaptation of humanities course material, case studies

Заочная форма обучения в институтах, университетах и академиях до сих пор успешно конкурирует с другими формами обучения на рынке образовательных услуг. Помимо известных привлекательных черт, заочное обучение сегодня получило ещё одну существенную основу для выбора предпочтений в свою пользу – значительно низкую оплату за обучение, по сравнению, например, с дневной (очной) формой. К тому же заочную форму обучения нельзя снимать со счетов ввиду большой степени значимости фактора самоопределения студентов: когда очное отделение вузов открывает двери выпускникам школ, чьи надежды на получение высшего образования связаны в настоящее время зачастую с родительским достатком, а следовательно, их выбор профессионально-поприща в некоторой степени зависит от

мнения и желания родителей, трудоустроенные абитуриенты заочной формы имеют возможность самостоятельно профессионально определяться и, таким образом в большинстве случаев осознанно выбирают специальность, по которой планируют получить высшее образование.

Что же касается качества подготовки данной категории студентов, то за счёт, например, особой организации учебного материала гуманитарных дисциплин, опираясь на заложенные ещё в общеобразовательной организации основные навыки учащихся работать с информацией самостоятельно, и при умелом управлении познавательным процессом возможно минимизировать такой существенный недостаток заочной формы обучения, влияющий на качество подготовки студентов, как небольшое количество

аудиторного времени, отводимого здесь. Организацию учебного материала, учитывающую помимо основных дидактических принципов и специфику заочного обучения, было принято называть адаптацией, так как данный термин лаконично вписывается в идею приспособления какого-либо организма, системы к имеющимся условиям для достижения желаемого результата, каковым в современном высшем профессиональном образовании является становление высококвалифицированного, компетентного специалиста.

Комплекс эффективных способов и приёмов воздействия учебного материала гуманитарных дисциплин на развитие социально-личностных и познавательных компетенций студентов заочной формы обучения, подобранный в соответствии с целью, задачами и условиями обучения, запускается в виде особого механизма – технологии адаптации учебного материала гуманитарных дисциплин. Данная технология представляет собой поэтапное описание необходимых действий по формированию учебного материала, где наибольший интерес представляет собой заключительная часть – выход в профессиональную деятельность и личностное становление.

В процессе анализа учебно-методической литературы выяснилось, что учебный материал гуманитарных дисциплин, как правило, состоит из теоретической и практической частей. Активизация и закрепление теоретических основ учебного материала в практической его части представляет собой повторение отдельных элементов теоретического материала, обобщение, структурирование, приведение полученных знаний в систему и т.д. Творческая компонента в практической части восходит до вариативности элементов учебного материала, дополнения, дифференциации их использования и т.д. Однако это отнюдь, не подразумевает профессиональную направленность творческих заданий.

С целью осуществления профессионально-прикладной направленности учебного материала и, следовательно, опосредованного влияния на формирование профессиональных компетенций у студентов-заочников, то есть получение профессионального опыта в так называемых «лабораторных условиях», нами было предложено использование ситуационных задач как способа заключительного этапа освоения учебного материала и сформулирована цель исследования: изучение возможностей ситуационных задач в адаптированном учебном материале гуманитарных дисциплин для подготовки студентов заочной формы обучения.

Материалы и методы исследования

Материалом исследования послужило при этом качество подготовки студентов заочной формы обучения, изучавших учебный материал гуманитарных дисциплин при помощи адаптированного учебного пособия, включающего ситуационные задачи; методами – систематизация и анализ теоретических знаний по исследуемой проблеме, собственно эксперимент, математическая обработка данных, сравнение и обобщение результатов эксперимента, анкетирование студентов.

По словам Б.Ц. Бадмаева, «человек лучше всего запоминает те знания, которые использовал в каких-то собственных действиях, практически опробовал, применил к решению каких-то реальных задач. Всё остальное, не нашедшее практического применения, обычно рано или поздно забывается» [2, С. 13].

В современной педагогической практике существуют понятия ситуационных и ситуативных задач. Оба понятия, и «ситуативность», и «ситуационность», отвечают представлениям о единичном и общем, о мгновенном и неожиданном и поэтому могут иметь место в образовательной практике по части подвижных систем, каковым является учебный материал гуманитарных дисциплин. Однако «понятие «ситуационность» апеллирует к ситуациям в их более широком смысле, граничащем с понятием «состояние» [6, С. 145] и, как следствие, более приемлемо в отношении способов адаптации учебного материала гуманитарных дисциплин.

«Ситуация» рассматривается в педагогике как система внешних по отношению к субъекту условий, побуждающих и опосредующих его активность [5]; как система внешних условий, факторов, действующих на субъекта и детерминирующих его деятельность наряду с субъективными, внутренними условиями, факторами [7]; как целостная часть деятельности, осуществляемая с целью решения задачи в конкретных условиях, т.е. за определенное время [1]. Из данных определений можно заключить, что ситуация предшествует действию субъекта, провоцирует его деятельность, поэтому способна мотивировать учебную деятельность студента.

Описание конкретной ситуации, более или менее типичной для определенного вида деятельности, представляет собой ситуационную задачу. Обязательным для ситуационной задачи является наличие цели (требования), условия (известного) и искомого (неизвестного). Как отмечает Т.О. Болтянская [3], ситуационные задачи (она использует термин «ситуативные задачи») – **объект мыслительной деятельности, содержащий вопросную ситуацию, включающий в себя условие, функциональные зависимости и требования к принятию решения.**

Ситуационные задачи могут относиться как к социально-бытовой, так и к профессиональной сфере. Ситуационные задачи, суть которых состоит в том, чтобы не только активизировать у студента предметные теоретические знания, связанные с темой учебного блока, но и перенести эти знания в типичную профессиональную ситуацию, должны преследовать конкретные профессиональные задачи.

Результаты исследования и их обсуждение

Рациональность использования ситуационных задач в методике обучения

обоснована в работах зарубежных ученых (М. Фоллет, Дж. Вудворд, Т. Берне, Дж. Сталкер, П. Лоуренс). В отечественной педагогике философское осмысление ситуационных задач было осуществлено в исследованиях Г.П. Щедровицкого, Э.Г. Юдина,

Солодухо Н.М., Жилина В.И., Трубицкой Е.И. и др. В результате анализа трудов данных авторов нами были систематизированы знания о возможностях ситуационных задач в обучении студентов, которые представлены в табл. 1, 2:

Таблица 1

Преимущества использования ситуационных задач в отношении студентов

1	Формируют интерес к предмету и мотивируют студентов на его изучение путём демонстрации академической теории с точки зрения реальной (профессиональной) деятельности
2	Способствуют активному усвоению студентами знаний и навыков сбора, обработки и анализа информации
3	Активизируют социальную позицию обучающихся, способствуют формированию стрессоустойчивости, способности реагировать на вызовы социальных перемен, делать выбор из множества альтернатив, видеть диапазон возможных вариантов решений, прогнозировать последствия выбора того или иного варианта
4	Способствуют развитию мышления, принятию нестандартных решений, использованию нетрадиционных путей, чтобы быстро и эффективно достичь намеченных целей в имеющихся конкретных условиях. Дают возможность студентам экспериментировать, выдвигать гипотезы, находить доказательства
5	В результате активной самостоятельной деятельности студентов по разрешению ситуационных задач происходит опосредованное овладение профессиональными знаниями, навыками, умениями, накапливается опыт профессиональной деятельности
6	Способствуют обогащению, усвоению и закреплению полученных знаний, корректировке имеющихся знаний, умений. Развивают потребность работы с дополнительными источниками информации
7	Эмпатически воздействуют на студентов, которые видят в них игру, позволяющую почувствовать ситуацию на «собственной шкуре», «войти в образ». Либо студентам предстоит принять на себя определенную функциональную роль, например, роль «эксперта-очевидца», либо подготовить доклад на конференцию, скажем, о вредном воздействии производства на природу. Играя свои роли, студенты моделируют профессиональную деятельность

Таблица 2

Преимущества использования ситуационных задач в отношении образовательной деятельности в целом

1	Обогащают творческий потенциал преподавателя в ходе поиска новых возможностей предъявления учебного материала, оказывают созидательное воздействие на его трудовую деятельность. Ситуационная задача, по мнению И.П. Подласого [8, С. 226] – это самостоятельное произведение педагога, его творческий почерк, опирающийся на собственное видение и понимание педагогического процесса. Составление ситуационных задач – сложная задача для преподавателя, требующая эрудиции, педагогического мастерства и времени для подбора соответствующего реального материала, в котором моделируется профессиональная ситуация и отражается комплекс знаний, умений и навыков, которыми студентам нужно овладеть, поэтому актуальной является при составлении ситуационных задач проблема формирования мотивации педагогической деятельности
2	Используют возможности прямого приложения науки к конкретным ситуациям и условиям – являются соединительным звеном теории с практикой. Такое обучение развивает, зачастую бессознательно, понимание и способность мыслить на языке основных проблем, с которыми сталкиваются специалисты в профессиональной деятельности. Анализ ситуации позволяет студентам увидеть себя в роли работника, приобрести минимальный опыт нахождения целесообразных решений с позиции профессиональной компетентности, что в дальнейшем помогает оперативно и осмысленно ориентироваться в подобных реальных ситуациях
3	Осуществляют интеграцию учебного материала в рамках отдельного блока на различных уровнях (межпредметном, метапредметном, личностном), выполняя несколько функций – обучающую, воспитательную, организующую и исследовательскую. Благодаря этому, одна ситуационная задача может влиять на формирование как компетенции личностного самосовершенствования, так и социально-бытовой, а также профессионально-прикладной компетенций

В рамках исследуемой проблемы была выявлена необходимость взаимосвязи следующих компонентов методической системы построения ситуационных задач: целевого, теоретико-методологического, мотивационного, содержательного, процессуального и результативного; определены следующие критерии проектирования задач:

- Актуальность на сегодняшний день. Структура ситуационной задачи должна содержать ту информацию, которая необходима для подготовки человека к успешной жизни в информационном обществе.

- Контекстность. Ситуационная задача должна быть логически привязана к теме блока для активизации определенного комплекса знаний, которые необходимо усвоить при решении данной проблемы.

- Практическая пригодность задачи. Ситуационная задача должна отражать ситуацию, с которыми придётся столкнуться специалисту в процессе своей профессиональной деятельности.

- Типичность. В ситуациях необходимо отражать типичное, что в дальнейшем предопределяет способность анализировать ситуации посредством применения аналогии.

- Конкретность. Наличие чётко поставленной познавательной задачи, формулирование её таким образом, чтобы студент ясно представлял, что от него ожидают в результате проделанной им работы.

- Адресность. Ситуационные задачи должны подбираться с учётом возрастных особенностей обучающихся, иметь возможности самостоятельного решения. В то же

время они не должны содержать материал, относящийся к профессиональным тонкостям, которые могут затруднить разрешение задачи.

- Наличие потенциала для развития аналитического мышления у студентов. Содержание ситуационной задачи должно включать вопросы, требующие анализа ситуации, выстраивания логических выводов, выражения собственного мнения, построения и обоснования личной позиции по отношению к обозначенной проблеме.

- Наличие множества решений. Вариативность действий, заложенная в содержании ситуационной задачи позволяет думать студентам не в заданном направлении, а искать более оптимальные пути её решения, развивает гибкость их мышления.

- Описание реальной ситуации, которая стимулирует выражение личностного отношения к ситуации, проявление разнообразных эмоций (сочувствие, удивление, радость, гнев и т.д.), что способствует принятию самостоятельных решений и формулированию собственных мыслей по представленной в ситуации проблеме.

Исходя из представленных выше критериев проектирования ситуационных задач, на примере новейших разработок в этой области авторами В.В. Кузнецовой, О.И. Лариной (банковское дело); М.В. Меткиным (конфликтология); Г.И. Морозовой (сестринское дело); Г.И. Акуловой, С.А. Писаревой, Е.В. Пискуновой (педагогика) и пр. в составе адаптированного учебного материала по дисциплине «Иностранный язык», в рамках эксперимента, были разработаны следующие задачи:

Таблица 3

Примеры ситуационных задач по дисциплине «Иностранный язык» для студентов 1 курса заочной формы обучения по специальностям (направлениям): 210000, 220000, 23000, 09000 (согласно ОКСО).

№ п/п	Тема блока	Описание ситуации	Познавательная задача	Формируемые умения, входящие в состав опосредованных профессионально-прикладных и социально-личностных компетенций
1	2	3	4	5
1.	Польза и/или вред от компьютера	На Ваше рабочее место установили компьютер для индивидуального пользования. Как изменилась Ваша работа с инсталляцией личного компьютера?	Написать электронное сообщение о влиянии компьютера на процесс работы в офисе, адресованное другу/подруге	Умение доносить информацию до реципиента, излагая её кратко на иностранном языке в виде письма
2.	Моя работа	Вы нуждаетесь в новой работе, Вам необходимо предоставить все необходимые работодателю сведения о себе: об образовании, опыте работы, своих личностных качествах, увлечениях и т.д.	Написать резюме	Умение заполнять бланки, формуляры на иностранном языке, указывая имя, фамилию, дату, место рождения, пол, род занятий, увлечения, личные качества и т.д.

Окончание табл. 3

1	2	3	4	5
3.	Мой университет	Вы обучаетесь в университете, знакомы с его историей и современностью, но хотите внести улучшения в студенческую жизнь и условия обучения	Указать возможности улучшения условий жизнедеятельности студентов в университете	Умение находить перспективы развития той или иной области деятельности; выражать желаемое на иностранном языке
4.	Компьютерная грамотность	Вам необходим новый сотрудник в офис. Вы ищете наиболее подходящего кандидата, поместив объявление о вакансии в газету или интернет-пространство	Написать объявление о наличии вакансии на должность системного администратора	Умение определять основы конкретной области профессиональной деятельности, обозначать требования к работнику по её осуществлению, излагать это на иностранном языке
5.	Знаменитости сферы информационных технологий	Вас пригласили поучаствовать на одной из научно-технических конференций. Вам предстоит изложить Ваши мысли по интересующему Вас вопросу грамотно и в сжатом виде	Подготовить доклад о наиболее выдающемся достижении в области информационных технологий	Умение извлекать нужную информацию из различных источников, синтезировать, упорядочивать и представлять её на иностранном языке
6.	Эргономика	Вы получили новую работу и готовы приступить к обустройству своего рабочего места, которое должно быть не только удобным, но и не наносить вред Вашему здоровью	Написать инструкции по обеспечению безопасности жизнедеятельности служащего при работе за компьютером	Умение самостоятельно эргономично устраивать своё рабочее место, давать советы (распоряжения) другим по его организации на иностранном языке
7.	Информационный этикет	В целях налаживания устойчивых партнёрских связей с иностранными партнёрами, профессионального общения с ними посредством ресурсов интернета, Вас просят откорректировать составленное одним из сотрудников сообщение на иностранном языке	Исправить ошибки (речевые и грамматические) в электронном сообщении	Умение деликатно использовать интернет-технологии в профессиональных целях, грамотно общаться в интернет-сообществах, корректно строить высказывание на иностранном языке, уместно применять аббревиатуры, соблюдать правила пунктуации во время переписки и т.д.

Использование ситуационных задач на основе внедрения в учебный процесс адаптированного учебного материала гуманитарных дисциплин, с включением ситуационных задач, доказало рациональность их применения в подготовке студентов заочного отделения [4] следующим образом: студентам контрольной группы, предварительно изучавшей учебный материал по иностранному языку на определённую тематику по всем имеющимся информационным источникам, и экспериментальной, изучавшей учебный материал по адаптированному учебному пособию с применением ситуационных задач, в качестве отсроченного контроля было предложено написать электронное сообщение партнёрам по бизнесу с целью сообщения даты и времени обсуждения проблем компании в режиме on-line (с использованием компьютера).

В контрольной группе справились с заданием по иностранному языку – 15% студентов, а в экспериментальной, изучавшей учебный материал по адаптированному пособию – 22%, без учёта ошибок, не влияющих на понимание текста. Некоторая часть студентов даже не приступала к выполнению задания, вернее всего вследствие отсутствия интереса у студентов к изучению гуманитарных предметов, незнания того, какую роль играют гуманитарные предметы в профессиональной деятельности по обучаемой специальности.

Эффективность применения ситуационных задач была рассчитана путём разницы процентного соотношения выполненных заданий в контрольной и экспериментальной группах и составила 7%.

Помимо эксперимента, было проведено анкетирование студентов заочной формы

обучения «О роли ситуационных задач в изучении гуманитарных предметов», результаты обработки которого, в совокупности с результатами эксперимента, позволили сделать следующий вывод: ситуационные задачи, хотя и характеризуются «искусственностью», имитируют лишь отдельно взятые стороны профессиональной деятельности, в целом положительно воздействуют на овладение основами профессии студентами заочной формы обучения; обогащают их внутренний мир, улучшая познание ими жизни; развивают у них самостоятельность в принятии решений; способствуют оптимизации деятельности, формируя интерес и позитивную мотивацию по отношению к учёбе. Из этого следует, что ситуационные задачи благотворно влияют как на формирование профессионально-прикладной, так и социально-трудовой, и социально-личностной компетенций.

Список литературы

1. Анцупов А.Я. Словарь конфликтолога: более 1700 понятий / А.Я. Анцупов, А.И. Шипилов. – 3-е изд., испр. и доп. – М.: Эксмо, 2010. – 652, [2] с.
2. Бадмаев Б.Ц. Психология и методика ускоренного обучения. – М.: Гуманит. изд. центр ВЛАДОС, 1998. – 272 с.
3. Болтянская Т.О. Ситуативные задачи как средство формирования финансово-экономического мышления студентов техникума: дис. ... канд. пед. наук: 13.00. – Екатеринбург, 2006. – 230 с.
4. Жаравина И.А. Интенсификация учебного процесса на заочном отделении вуза на основе адаптации учебного материала гуманитарных дисциплин // Мир науки, культуры, образования. – 2010. – № 4 [23], август, II часть. – С. 121–124.
5. Словарь / ред. М.Ю. Кондратьева // Психологический лексикон. Энциклопедический словарь в шести томах / ред.-сост. Л.А. Карпенко; под общ. ред. А.В. Петровского. – М.: ПЕР СЭ, 2006. – 176 с.
6. Солодухо Н.М. Центр ситуационных исследований: философия, методология, деятельность // Научный Татарстан. – 2008. – № 3. – С. 144–147.

7. Конохов Н.И. Прикладные аспекты современной психологии: термины, законы, концепции, методы: справочное издание. – М., 1992. – 182 с.

8. Подласый И.П. Педагогика: 100 вопросов – 100 ответов: учеб. пособие для вузов. – М.: ВЛАДОС-пресс, 2004. – 365 с.

References

1. Antsupov A.Ya. The dictionary of conflictologist: more than 1700 concepts / A.Ya. Antsupov, A.I. Shilov. the 3rd edition., revised and enlarged M. : Eksmo, 2010. 652, [2] p.
2. Badmaev B.Ts. Psychology and methodology of accelerated learning / B.Ts. Badmaev M.: Humanities Publishing Center VLADOS, 1998. 272 p.
3. Boltyanskaya T.O. Case studies as a means of forming financial and economic thinking of technical school students: Thesis on competition of a scientific degree of the candidate of pedagogical Sciences: 13.00.08 / Taisa Olegovna Boltyanskaya. Ekaterinburg, 2006. 230 p.
4. Zharavina I.A. Intensification of the learning process on the basis of humanities course material adaptation at the correspondence (distance) university department. The world of science, culture and education. no. 4 [23], August, 2010, Part II, pp. 121–124.
5. Dictionary / edited by M.Yu. Kondratyeva // Psychological lexicon. Encyclopedic dictionary in 6 volumes / Editor and compiler L.A. Karpenko. Under the general editorship of A.V. Petrovsky. M.: PER SE, 2006. 176 p.
6. Solodukho N.M. Case studies center: philosophy, methodology, activities / N.M. Solodukho // Scientific Tatarstan. 2008. no. 3. pp. 144–147.
7. Konyukhov N.I. Applied aspects of modern psychology: terms, laws, concepts, methods: B.R. Moscow, 1992. 182 p.
8. Podlasy I.P. Pedagogics: 100 questions – 100 answers: textbook manual for higher educational establishments. M.: VLADOS-press, 2004. 365 p.

Рецензенты:

Стефановская Т.А., д.п.н., профессор, зав. кафедрой теории и методики воспитательной работы, Иркутский ИПКРО, г. Иркутск;

Гладилина И.П., д.п.н., доцент, Московский городской университет управления Правительства Москвы, г. Москва.

Работа поступила в редакцию 04.06.2014.

УДК 371.9

КОММУНИКАТИВНАЯ КОМПЕТЕНТНОСТЬ ПЕДАГОГИЧЕСКИХ РАБОТНИКОВ В УСЛОВИЯХ ПЕРЕХОДА К ИНКЛЮЗИВНОМУ ОБРАЗОВАНИЮ

Зинова И.М., Шайдуллина Г.Ф.

*Бирский филиал ФГБОУ ВПО «Башкирский государственный университет»,
Бирск, e-mail: guzelshad@yandex.ru, zinaim75@mail.ru*

В настоящее время инклюзивная школа нуждается в педагогических работниках нового типа, обладающих развитыми профессиональными компетентностями, среди которых важное место занимает коммуникативная компетентность. В предлагаемой статье рассматривается проблема коммуникативной компетентности педагогов, работающих в условиях инклюзии, представлен обзор взглядов отечественных ученых по данной проблеме. Раскрывается сущность понятия «коммуникативная компетентность», ее структура, предлагаются способы развития данной компетентности в процессе подготовки и переподготовки педагогов в системе инклюзивного образования. В статье выделяются компоненты коммуникативной компетентности педагога: мотивационно-ценностный, отражающий готовность педагога к саморазвитию и самореализации; когнитивный, предполагающий наличие знаний о сущности и роли коммуникативной компетентности; операционно-деятельностный (поведенческий), отвечающий за коммуникативные умения и навыки, предлагаются методы и приемы их развития в процессе реализации курсов подготовки и переподготовки специалистов для сферы инклюзивного образования.

Ключевые слова: инклюзивное образование, компетенция, коммуникативная компетентность, коммуникативные навыки и умения, экологическая коммуникация

COMMUNICATIVE COMPETENCE OF PEDAGOGICAL WORKERS IN THE CONDITIONS OF TRANSITION TO INCLUSIVE EDUCATION

Zinova I.M., Shaydullina G.F.

Birskiy Branch of Bashkir State University, Birsk, e-mail: guzelshad@yandex.ru, zinaim75@mail.ru

Now the inclusive school needs the pedagogical workers of the new type possessing developed professional kompetentnost among whom the important place is taken by communicative competence. In offered article the problem of communicative competence of the teachers working in the conditions of an inklyuziya is considered, the review of views of domestic scientists on this problem is submitted. The essence of the concept «communicative competence», its structure reveals, ways of development of the given competence of process of preparation and retraining of teachers in system of inclusive education are offered. In article components of communicative competence of the teacher are allocated: motivational and valuable, reflecting readiness of the teacher for self-development and self-realization; cognitive, assuming existence of knowledge of essence and a role of communicative competence; operatsionno-activity (behavioural), responsible for communicative skills, methods and methods of their development in the course of realization of courses of preparation and retraining of experts for the sphere of inclusive education are offered.

Keywords: inclusive education, competence, communicative competence, communicative skills and abilities, ecological communication

В настоящее время в мире сформировалось понятие «инклюзивное (включающее) образование», базирующееся на новой, гуманистической идеологии, которая предполагает равное отношение ко всем людям и создание особых условий для детей, имеющих особые образовательные потребности.

Инклюзивной школе нужны педагогические работники совершенно нового типа, являющиеся носителями гуманистических ценностей и идеалов, обладающие социально-личностными, общенаучными, инструментальными и профессиональными компетентностями, умеющие решать коррекционно-педагогические и социально-реабилитационные задачи.

Специалисты нового типа должны подготовить каждого ребенка с ограниченными возможностями к беспрепятственному включению во все виды общественной жизни, обеспечить подлинное включение обуча-

ющихся в образовательный процесс, оптимальное освоение ими программы.

Одной из важных профессиональных компетентностей учителя, работающего в условиях инклюзивного образования, является коммуникативная компетентность, позволяющая осуществлять эффективное взаимодействие с детьми, имеющими ограниченные возможности здоровья, и создавать условия для их сотрудничества с окружающим социумом.

Ю.М. Жуков отмечает, что коммуникативная компетентность – это метакомпетентность или ядерная компетентность. Она входит в социальную, профессиональную, межличностную компетентность и является связующей этих образований [3].

Высокий уровень коммуникативной компетентности позволяет оптимизировать обучение, моделировать безопасные ситуации общения, транслировать адекватные,

гибкие и вариативные модели коммуникативного поведения.

От педагога требуется владение техниками вербального и невербального общения, умение создавать социально-педагогические ситуации, в которых обучающиеся практикуются в установлении контактов с окружающими, в обращении к ним за помощью, советом, выстраивая правильную коммуникацию. Учитель должен владеть техникой «экологической коммуникации» [13], то есть организовать общение с детьми с особыми образовательными потребностями на доступном для них уровне, учитывая их интеллектуальные, речевые и другие возможности, в соответствии с их интересами и жизненными потребностями. Педагог должен уметь включать детей с особыми образовательными потребностями в диалоговое общение с обычными детьми, объединяя в пары, группы при выполнении тех видов деятельности, где они могут быть успешными (прежде всего при выполнении заданий на уроках труда, физкультуры, изобразительной деятельности, на уроках пения и музыки). Учитель должен преодолевать изолированность и отчужденность интегрируемых детей, организуя общение в классном коллективе, развивая коммуникативные умения у обучаемых. В условиях инклюзивного обучения особую роль приобретает владение учителя аттракцией (умением представлять учеников с особыми образовательными потребностями классу и вызывать к ним симпатию).

Одной из важнейших составляющих данной компетенции является способность и готовность устанавливать и поддерживать продуктивные контакты со специалистами различного профиля (медиками, психологами, педагогами общего образования и педагогами-дефектологами), с родителями, имеющими различный общеобразовательный и культурный уровень и нередко полярные предпочтения. От успешности межличностного взаимодействия, способности увлечь в совместную деятельность зависит не только эффективность коррекционно-педагогической помощи, но и самочувствие участников образовательного процесса.

Таким образом, педагог, работающий в системе инклюзивного образования, должен обладать достаточным уровнем коммуникативной компетентности, быть способным реализовать личностно ориентированные образовательные и коммуникативные технологии и готовым гибко управлять учебно-воспитательным процессом. От коммуникативной компетентности учителя зависит демократизм и гуманизм общения, эффективность общения с точки

зрения результативности установления контактов, удовлетворенности учителя и обучающихся своим трудом, морально-психологический климат.

Рассмотрение различных аспектов коммуникативной компетентности отражено в работах Б.З. Вульфома, Ю.Н. Емельянова, И.А. Зимней, Ю.М. Жукова, С.А. Игнатова, Н.В. Кузьминой, Л.А. Петровской, Г.В. Селевко, В.Д. Ширшова, Т.Н. Щербачевой и др.

Остановимся на рассмотрении содержания понятия «коммуникативная компетентность». В современных исследованиях продолжается теоретический анализ и осмысление данной категории, расширяется ее содержательное наполнение. В настоящее время категория «коммуникативная компетентность» рассматривается достаточно широко и до сих пор нет однозначного взгляда на содержательное наполнение данного понятия, на то, чем является коммуникативная компетентность: способностью, свойством, совокупностью знаний, умений и навыков или качествами личности.

Понятие «коммуникативная компетентность» рассматривается разными исследователями как:

– система внутренних ресурсов, которые необходимы для построения эффективного коммуникативного действия в определенном круге ситуаций межличностного взаимодействия [4];

– такой уровень сформированности межличностного опыта, то есть обученности взаимодействию с окружающими, который требуется индивиду, чтобы в рамках способностей и социального статуса успешно функционировать в данном обществе [2];

– владение коллективной профессиональной деятельностью и приемами профессионального общения как сформированность социальной ответственности за результаты своей деятельности [9];

– способность к эффективному решению коммуникативных задач, определяющая индивидуально-психологические особенности личности и обеспечивающая эффективность ее общения и взаимодействия с другими людьми [10].

– способность к эффективному общению и сформированность коммуникативных умений [12];

– владение сложными коммуникативными навыками и умениями, знание культурных норм и ограничений в общении, знание обычаев, традиций, этикета в сфере общения, соблюдение приличий, воспитанность [8];

– умение вступать в коммуникацию, непринужденно общаться [11];

– интегральное, относительно стабильное, целостное психическое образование, стабильное, представляющее систему коммуникативных свойств, коммуникативного потенциала и коммуникативного ядра личности [1];

– компетентность в общении: устное, письменное общение, диалог, монолог, порождение и восприятие текста; знание и соблюдение традиций, ритуала, этикета; кросс-культурное общение; деловая переписка; делопроизводство, бизнес-язык; иноязычное общение, коммуникативные задачи, уровни воздействия на реципиента. Опыт и готовность к общению в разных коммуникативных ситуациях: переживание удовлетворения от общения как ценности. Умение начинать, направлять, контролировать коммуникативный процесс [6].

Таким образом, с нашей точки зрения, «коммуникативная компетентность» представляет собой целостное, интегративное, многокомпонентное психическое образование, определяющее эффективность общения.

Применительно к нашему исследованию коммуникативная компетентность педагога рассматривается нами как способность к успешному и эффективному педагогическому взаимодействию со всеми участниками образовательного пространства и с социальным окружением для решения широкого круга педагогических задач.

При выделении структурных компонентов коммуникативной компетентности также отсутствует единый подход к данной проблеме (Н.Б. Буртовая, Е.М. Кузьмина, А.К. Маркова, Л.А. Петровская и др.).

Опираясь на модель коммуникативной компетентности, предложенную И.А. Зимней, мы выделили следующие компоненты коммуникативной компетентности педагога:

1) мотивационно-ценностный компонент представлен профессиональной мотивацией, входящей в состав мотивации учения, самой педагогической деятельности и ее ценностями, готовностью педагога к профессиональному совершенствованию; отражает интерес к инновационной деятельности, стремление к саморазвитию и самореализации, потребность в профессиональном росте;

2) когнитивный компонент предполагает наличие знаний о сущности и роли коммуникативной компетентности, способность решать проблемы, которые возникают в процессе общения;

3) операционно-деятельностный (поведенческий) компонент отвечает за коммуникативные умения, необходимые учителю в разнообразных стандартных и нестандартных ситуациях, способность учителя

к личностно ориентированному взаимодействию во время образовательного процесса, умение сохранять эмоциональное равновесие, предотвращать и разрешать конфликты конструктивным способом, владение ораторским искусством, грамотной устной и письменной речью, умение выработать тактику, технику и стратегию активного взаимодействия с людьми, организовывать их совместную деятельность для того, чтобы достичь определенных социально значимых целей, умение объективно оценивать ситуацию взаимодействия субъектов образовательного процесса, прогнозировать и обосновывать результат эффективности взаимодействия.

Все компоненты взаимосвязаны и взаимообусловлены. Высокий уровень коммуникативной компетентности предполагает развитие всех ее компонентов.

Возвращаясь к проблеме подготовки специалистов для сферы инклюзивного образования, необходимо отметить, что требуется перестройка всей системы обучения. В частности, в программы подготовки и переподготовки необходимо включить новые модули, которые состоят из специальных дисциплин, обеспечивающих готовность педагогов к широкому партнерскому взаимодействию и творческому сотрудничеству не только в профессиональном сообществе, но и во всей образовательной среде.

С этой целью в Бирском филиале Башкирского государственного университета организуются курсы переподготовки и повышения квалификации для учителей, работающих в условиях инклюзивного и специального образования.

Большая роль в программе переподготовки принадлежит формированию коммуникативной компетентности. Решение педагогической проблемы формирования данной компетентности специалиста во многом лежит на пути взаимодействия гуманитарных и социально-экономических, психолого-педагогических и предметных дисциплин, выявления мировоззренческой и гуманитарной проблематики. Особую роль играют дисциплины профессионального цикла. Они способствуют формированию таких профессионально значимых качеств личности педагога, как эмпатия, доброжелательность, отзывчивость, внимательность и рефлексия; умение выделять аспекты, которые способствуют стимулированию развития партнерских отношений между педагогом и обучающимся в процессе обсуждения учебного материала на занятиях.

Решению задач в формировании коммуникативной компетентности учителя в условиях инклюзивного образования помогают

системы специальных курсов психолого-педагогического цикла. Методы и приемы развития компонентов коммуникативной компетентности, используемые нами в про-

цессе подготовки и переподготовки педагогов к работе с детьми с особыми образовательными потребностями, мы отразили в таблице.

**Методы и приемы развития коммуникативной компетентности
в процессе обучения педагогов**

Компонент компетентности	Методы и приемы развития коммуникативной компетентности
Мотивационно-ценностный компонент	– включение в читаемые дисциплины темы «Профессиональное самосознание»; – использование приемов рефлексии в аудиторной и самостоятельной работе; – использование на занятиях элементов тренинга личностного роста; – проведение спецкурса «Профессиональное саморазвитие педагога»
Когнитивный компонент	– включение в читаемые дисциплины тем: «Коммуникативная компетентность», «Навыки эффективного общения», «Вербальное и невербальное общение»; – проведение спецкурса «Коммуникативная компетентность»; – организация круглого стола или миниконференции на тему «Коммуникативная компетентность»
Операционно-деятельностный (поведенческий)	– использование на занятиях ролевых и деловых игр, дискуссий, проблемных ситуаций; – решение ситуационных задач, посвященных проблемам взаимоотношений педагогов с детьми; – развитие эмпатии через написание эссе от имени ребенка с проблемами в развитии; – проведение тренингов педагогического общения, коммуникативных навыков и умений, сензитивности

Таким образом, важное место в подготовке и переподготовке специалиста инклюзивного образования отводится развитию коммуникативной компетентности, которая является ядром социальной, профессиональной и межличностной компетентности. Педагог, работающий с детьми с ограниченными возможностями здоровья, должен обладать высокими показателями коммуникативных навыков и умений, перцептивными и организаторскими способностями, гибкостью и толерантностью в общении, быть эмпатийным и рефлексивным.

Список литературы

- Буртовая Н.Б. Коммуникативная компетентность личности и социально-психологические факторы ее развития (На примере студентов-будущих педагогов-психологов): дис. ... канд. психол. наук: 19.00.01. – Томск, 2004. – 176 с.
- Емельянов Ю.Н. Теория формирования и практика совершенствования коммуникативной компетентности. – М.: Просвещение, 1995. – 183 с.
- Жуков Ю.М. Коммуникативный тренинг. – М.: Гардарики, 2003. – 223 с.
- Жуков Ю.М., Петровская Л.А., Растяников П.В. Диагностика и развитие компетентности в общении. – М.: Изд-во Московского университета, 1991. – 96 с.
- Игнатьева С.А. Коммуникативная компетентность как компонент коммуникативной культуры личности. – М.: Просвещение, 2010. – 385 с.
- Компетентность и проблемы ее формирования в системе непрерывного образования (школа – вуз – послевузовское образование) / науч. ред. проф. И.А. Зимняя // Актуальные проблемы качества образования и пути их решения: материалы XVI научно-методической конференции. – М.: Исследовательский центр проблем качества подготовки специалистов, 2006. – 130 с.
- Кузьмина Е.М. Формирование коммуникативной компетентности студентов вуза: автореф. дис. ... канд. пед. наук. – Нижний Новгород, 2006. – 24 с.
- Куницына В.Н., Казаринова Н.В., Погорлыша В.М. Межличностное общение. – СПб.: Питер, 2001. – 544 с.
- Маркова А.К. Психологические критерии и ступени профессионализма учителя // Педагогика. – 1996. – № 6. – С. 55–63.
- Петровская Л.А. Развитие компетентного общения как одно из направлений оказания психологической помощи // Введение в практическую социальную психологию / под ред. Ю.М. Жукова, Л.А. Петровской, О.В. Соловьевой. – М.: Смысл, 1999. С. 150–166.
- Селевко Г. Компетентности и их классификация // Народное образование. – 2004. – № 4. – С. 138–144.
- Смелкова З.С. Педагогическое общение : теория и практ. учеб. диалога на уроках словесности. – М.: Флинта, Наука, 1999. – 292 с.
- Шпек О. Люди с умственной отсталостью: обучение и воспитание: пер. с нем. А.П. Голубева. – М.: Академия, 2003. – 432 с.

References

1. Burtovy N. B. communicative competence of the personality and social and psychological factors of her development (On the example of students future educational psychologists): Dis. ... edging. психол. sciences: 19.00.01: Tomsk, 2004. 176 p.
2. Yemelyanov YU.N. Theory of formation and practician of improvement of communicative competence. M.: Education, 1995. 183 p.
3. Zhukov YU.M. Communicative training. M.: Gardarika, 2003. 223 p.
4. Zhukov YU.M. Petrovsky L.A., Rastyannikov P.V. Diagnostics and development of competence of communication. M.: Publishing house of the Moscow university, 1991. 96 p.
5. Ignatyeva S. A. Communicative competence as component of communicative culture of personality / Page of A. Ignatyev. M.: Education, 2010. 385 p.
6. Competence and problems of its formation in system of continuous education (school higher education institution post-graduate education) / науч. edition of the prof. I.A. Zimnyaya; Materials XVI on the uchno-methodical conference «Actual Problems of Quality of Education and Way of Their Decision». M.: Research center of problems of quality of training of specialists, 2006. 130 p.
7. Kuzmina E.M. Formation of communicative competence of students of higher education institution: avropeф. yew. ... edging. пед. sciences. Nizhny Novgorod, 2006. 24 p.
8. Kunitsyna V.N., Kazarinova N.V., Pogolsh V.M. Interpersonal communication. SPb.: St. Petersburg, 2001. 544 p.
9. Markova A.K. Psychological criteria and steps of professionalism of the teacher // Pedagogics. 1996. no. 6. pp. 55–63.
10. Petrovsky L.A. development of competent communication as one of the directions of rendering a psychological assistance // Introduction in practical social psychology / under the editorship of Yu. M. Zhukov, L.A. Petrovskoy, O.V. Solovyova. M.: Sense, 1999. pp. 150–166.
11. Selevko G. Kompetentnosti and their classification // National education. 2004. no. 4. pp. 138–144.
12. Smelkova 3.C. Pedagogical communication: theory and практ. studies. dialogue at literature lessons. M.: Flint, Science, 1999. 292 p.
13. Shpek O. mentally retarded People: training and the education/island of the Shpek/lane with it. A.P. Golubeva. M.: Academy. 2003. 432 p.

Рецензенты:

Белобородова Н.С., д.п.н., профессор, зам. директора по социальной и воспитательной работе, Бирский филиал, ФГБОУ ВПО «Башкирский государственный университет», г. Бирск;

Синагатуллин И.М., д.п.н., профессор, заведующий кафедрой педагогики и методики начального образования, Бирский филиал, ФГБОУ ВПО «Башкирский государственный университет», г. Бирск.

Работа поступила в редакцию 04.06.2014.

УДК 796.071.2

СООТНОШЕНИЕ РАЗЛИЧНОГО КОНТИНГЕНТА СПОРТСМЕНОВ-РАЗЯДНИКОВ КАК НАПРАВЛЕНИЕ ПОВЫШЕНИЯ КАЧЕСТВА ПОДГОТОВКИ СПОРТИВНОГО РЕЗЕРВА В РЕГИОНЕ

Кудинова В.А.

*ФГБОУ ВПО «Волгоградский государственный аграрный университет»,
Волгоград, e-mail: kudinov9910@rambler.ru*

Планирование показателей подготовки спортсменов Волгоградской области в различных видах спорта осуществлялось на основе экстраполяции наблюдаемых тенденций становления спортивного мастерства занимающихся и анализа соотношений относительных показателей выполнения разрядных нормативов за период с 2007 по 2013 годы. Соотношение доли спортсменов III–II разрядов к общему числу занимающихся варьировало от 24,2% (тхэквондо) до 55,4% (плавание); соотношение количества спортсменов первого разряда и кандидатов в мастера спорта к числу занимающихся III–II разрядов изменялось от 7,0% (плавание) до 45,2% (кикбоксинг); соотношение количества мастеров спорта России и мастеров спорта России международного класса к числу перворазрядников и кандидатов в мастера спорта в Волгоградской области изменялось от 1,3% (баскетбол) до 29,8% (кикбоксинг). При разработке оптимальных диапазонов изменения относительных показателей разрядных нормативов нами учитывались следующие факторы: результативность выступления спортсменов на международных и всероссийских соревнованиях в каждом виде спорта; динамика относительных показателей соотношения контингента; принадлежность вида спорта к определенной типологической группе, уровень и этап его развития; степень трудоемкости выполнения разрядных нормативов; количественные и возрастные соотношения контингента на этапе высшего спортивного мастерства. Для каждой типологической группы видов спорта с учетом этих факторов нами разработаны оптимальные диапазоны распределения относительных показателей выполнения разрядных нормативов.

Ключевые слова: продуктивность, качество, подготовка, разрядные нормативы, спортивный резерв, регион

CONTINGENT VALUE OF DIFFERENT AS ATHLETES-ARRESTER DIRECTION IMPROVE THE QUALITY OF SPORTS RESERVE REGION

Kudinova V.A.

VPO «Volograd State Agricultural University» Volgograd, e-mail: kudinov9910@rambler.ru

Planning of the training of athletes of the Volgograd region in various sports was based on an extrapolation of the observed trends of becoming involved in sports skills and analysis of the relationships of relative performance indicators based standards for the period from 2007 to 2013. Ratio of athletes III–II to the total number of bits involved ranged from 24,2% (taekwondo) to 55,4% (swimming); the ratio of the first rank athletes and candidate master among engaged III–II discharges ranged from 7,0% (swimming) to 45,2% (kickboxing); ratio of masters of sports of Russia and Russian masters of sports of international class to the number of first-grade and candidates for master of sports in the Volgograd region varied from 1,3% (basketball) to 29,8% (kickboxing). When designing the optimal ranges of changes in relative performance based standards we took into account the following factors: the impact of performance of athletes in international and national competitions in each sport; dynamics of the relative ratios of the contingent; belonging to a particular sport typological group, level and stage of its development; the degree of complexity of performing classification standards; quantitative and age relationships contingent on the stage of high sportsmanship. For each typological group sports with these factors in mind, we have developed the optimal ranges of the relative distribution of performance indicators based standards.

Keywords: productivity, quality, training, discharge norms, sports reserve, region

Переустройство общественной жизни в стране, переход к рыночной экономике повлекли за собой активное внедрение концепции качества в спортивную деятельность субъектов Российской Федерации, которая требует формирования нового мышления у заинтересованных лиц, обеспечения необходимых условий для повышения результативности, эффективности и продуктивности подготовки спортивного резерва [2, 3, 4]. К сожалению, до сих пор не существует объективных и информативных критериев и признаков, по которым можно идентифицировать качество спортивной деятельности в регионе, определить ее базисные значения [5]. Основной причиной такого положения является неясность с выделением системообразующих

признаков данного направления деятельности [1, 5]. В этой связи мы, опираясь на статистические данные (формы № 1-ФК, № 5-ФК) развития физической культуры и спорта в субъектах Российской Федерации за период с 2007 по 2013 годы, результаты опроса экспертов, попытались решить отдельные вопросы изучаемой проблемы.

Цель исследования – выявить оптимальные соотношения различного контингента спортсменов-разрядников в процессе их подготовки.

Методы исследования: анализ научно-методической литературы, сбор статистических материалов, экспертный опрос, педагогическое наблюдение, методы математической статистики.

**Результаты исследования
и их обсуждение**

Планирование показателей подготовки спортсменов Волгоградской области в различных видах спорта осуществлялось на основе экстраполяции наблюдаемых тенденций становления спортивного мастерства занимающихся и анализа соотношений относительных показателей выполнения разрядных нормативов за период с 2007 по 2013 годы. В одних видах спорта (бокс, гребля на байдарках и каноэ, дзюдо, плавание, тхэквондо, шахматы) отмечалось увеличение доли спортсменов III–II разрядов к общему числу занимающихся, в других видах спорта (спортивная гимнастика, тяжелая ат-

летика, художественная гимнастика, водное поло, прыжки в воду), наоборот, прослеживалось уменьшение данных характеристик, а в остальных видах спорта (легкая атлетика, спортивная акробатика, футбол, баскетбол, волейбол, гандбол, греко-римская борьба, каратэ, кикбоксинг) тенденцией становления спортивного мастерства являлось стабильное распределение анализируемых показателей либо их незначительные колебания.

Соотношение доли спортсменов III–II разрядов к общему числу занимающихся варьировало от 24,2% (тхэквондо) до 55,4% (плавание). Размах данных показателей в Российской Федерации менее выражен: пауэрлифтинг – 27,2%, легкая атлетика – 45,2% (табл. 1).

Таблица 1

Распределение относительных показателей подготовки спортсменов Волгоградской области различной квалификации по наиболее развитым видам спорта (сравнение с соответствующими результатами Российской Федерации)

№ п/п	Виды спорта	Доля спортсменов III–II разрядов к числу занимающихся, %		Доля спортсменов I разряда и КМС к числу III–II разрядов, %		Доля МС и МСМК к числу I разряда и КМС, %	
1.	Баскетбол	32,2	28,4	10,1	6,2	1,3	1,0
2.	Бокс	38,7	38,4	11,3	20,0	7,4	7,2
3.	Водное поло	29,4	31,4	26,2	20,0	10,5	5,9
4.	Волейбол	32,0	28,0	11,0	22,6	3,1	0,8
5.	Гребля на байдарках и каноэ	46,2	38,4	28,4	23,6	19,0	13,9
6.	Гандбол	38,2	36,5	7,9	9,1	20,3	6,1
7.	Вольная борьба	30,3	36,8	36,8	39,5	9,1	5,2
8.	Греко-римская борьба	38,8	35,2	8,0	23,7	7,4	10,9
9.	Дзюдо	43,4	35,9	22,1	26,9	8,5	10,8
10.	Каратэ	42,5	36,9	24,3	34,9	4,9	7,2
11.	Кикбоксинг	24,2	30,4	45,2	33,9	29,8	14,3
12.	Легкая атлетика	50,7	45,2	7,5	8,0	23,0	10,8
13.	Пауэрлифтинг	24,9	27,2	44,2	36,2	2,9	17,6
14.	Плавание	55,4	29,4	7,0	7,8	24,0	15,6
15.	Прыжки в воду	37,6	38,6	32,8	29,2	18,7	31,5
16.	Рукопашный бой	29,5	30,5	14,9	23,8	6,9	10,8
17.	Самбо	31,1	31,5	32,3	25,7	15,0	15,7
18.	Спортивная акробатика	37,3	40,2	19,0	19,5	21,0	24,6
19.	Спортивная аэробика	28,1	31,2	26,4	23,1	7,1	14,5
20.	Спортивная гимнастика	46,7	35,4	18,8	15,8	12,6	18,8
21.	Тхэквондо	24,2	30,9	27,0	32,6	16,6	14,3
22.	Тяжелая атлетика	32,6	37,0	27,1	24,0	16,6	25,0
23.	Футбол	36,0	33,9	10,9	7,2	3,7	1,5
24.	Художественная гимнастика	37,2	40,8	23,0	25,4	13,0	8,0
25.	Шахматы	36,5	37,0	20,3	15,0	1,3	3,0

Примечание. В первой колонке представлены показатели Волгоградской области, во второй – Российской Федерации.

Это свидетельствует о различной направленности подготовки спортсменов в этих видах спорта на начальных этапах

многолетней тренировки: меньшая величина указывает либо на низкое качество спортивного отбора, либо на планомерность

общефизической подготовки; большая величина – либо на форсирование специальной подготовки, либо на эффективный спортивный отбор. О правильности выбранных суждений в каждом конкретном случае можно судить только в ходе анализа других относительных характеристик.

Следующий анализируемый показатель – соотношение количества спортсменов первого разряда и кандидатов в мастера спорта к числу занимающихся III–II разрядов. Данная характеристика в Волгоградском регионе изменялась от 7,0% (плавание) до 45,2% (кикбоксинг), в Российской Федерации – от 6,2% (баскетбол) до 39,5% (вольная борьба).

Соотношение количества мастеров спорта России и мастеров спорта России международного класса к числу перворазрядников и кандидатов в мастера спорта в Волгоградской области изменялось от 1,3% (баскетбол) до 29,8% (кикбоксинг), а в Российской Федерации – от 0,8% (волейбол) до 31,5% (прыжки в воду).

В Волгоградской области наибольшая вариабельность показателей доли спортсменов III–II разрядов к числу занимающихся этим видом спорта (2007-2013 годы) выявлена в художественной гимнастике (60,9%), кикбоксинге (47,7%), водном поло (45,9%); спортсменов первого разряда, КМС к числу III–II разрядов – в водном поло (88,3%), прыжках в воду (77,9%), тяжелой атлетике (56,8%); доли спортсменов МС и МСМК к числу перворазрядников и КМС – в плавании (128,7%), водном поло (94,1%), спортивной гимнастике (93,9%). Таким образом, величина перепадов данных показателей увеличивается по мере роста спортивного мастерства занимающихся. Такие большие разбросы изучаемых характеристик во многом обусловлены отсутствием разработанных диапазонов их оптимального распределения, приводя к большому колебанию результативности видов спорта и застойным явлениям в их развитии.

Нами выявлена достоверная взаимосвязь между показателями численности спортсменов III–II разрядов к количеству занимающихся в Волгоградской области и Российской Федерации ($r = 0,594$), доли спортсменов первого разряда и КМС к числу III–II разрядов ($r = 0,613$), доли занимающихся, выполнивших нормативы МС и МСМК, к числу занимающихся первого разряда и КМС ($r = 0,533$). Таким образом, проявилась обобщенная составляющая соотношения различного контингента в процессе подготовки спортсменов Волгоградской области и Российской Федерации.

Вместе с тем не обнаружена взаимосвязь ($r = 0,250$) между показателями доли спортсменов III–II разрядов к общему числу занимающихся и доли спортсменов пер-

вого разряда и КМС к количеству спортсменов III–II разрядов. Данная диспропорция, когда завышение одного показателя влечет занижение второго и, наоборот, оказывает негативное влияние и на величину доли показателей МС и МСМК к числу перворазрядников и КМС.

Важным направлением процесса планирования подготовки спортсменов Волгоградской области является изучение сроков формирования их спортивного мастерства. Учитывались показатели спортсменов (опрос занимающихся и тренеров, анализ протоколов спортивных соревнований, статистические отчеты № 5-ФК), выполнивших нормативы мастера спорта России, а затем среди них выделялись занимающиеся, которые выполнили нормативы мастера спорта России международного класса.

В зависимости от вида спорта мужчины повышали уровень своего спортивного мастерства от третьего спортивного разряда до мастера спорта России в различные временные сроки: наиболее короткий период – вольная борьба (5,9 лет), бокс (6,0 лет), греко-римская борьба (6,1 лет), теннис (6,2 лет), наиболее продолжительный – футбол (7,9 лет), волейбол (8,0 лет). У женщин достижение уровня мастера спорта России меньше всего требовало времени в следующих видах спорта: дзюдо (5,8 лет), художественная гимнастика, спортивная аэробика (5,9 лет). Более длительная подготовка была необходима в баскетболе, спортивной гимнастике, спортивном ориентировании (6,7 лет), волейболе (7,5 лет).

Результаты нашего исследования свидетельствовали о важности оптимизации сроков выполнения спортивных разрядов и рационального соотношения разрядных нормативов на различных этапах многолетней тренировки. Соблюдение этих сроков позволит достигать планируемые спортивные результаты в оптимальные возрастные периоды.

Однофакторный дисперсионный анализ показал, что существенное влияние (15,7%) на соотношение контингента по уровням подготовленности оказывает фактор «Специфика вида спорта». На наш взгляд, целесообразно сгруппировать изучаемые виды спорта по сходным характеристикам и распределить на следующие группы: циклические, спортивные игры, единоборства, сложно-координационные и скоростно-силовые.

Наиболее успешно в Волгоградской области развиваются следующие виды спорта: водное поло, гандбол, спортивная акробатика, спортивная гимнастика, легкая атлетика, бокс, тяжелая атлетика и художественная гимнастика. Значительное влияние на выполнение разрядных норм оказывает то, что в одних видах спорта (легкая атлетика, плавание, гребля на байдарках и каноэ, тя-

желая атлетика, пауэрлифтинг) разрядные нормативы присваиваются при выполнении определенных результатов, в других видах спорта (единоборства, спортивные игры) – при выполнении необходимых условий.

Результаты нашего исследования свидетельствовали о несоответствии изменения анализируемых показателей в различных видах спорта и об отсутствии выраженных закономерностей их формирования как в Волгоградской области, так и в Российской Федерации. На наш взгляд, для приведения показателей в пропорциональное соотношение необходимо разработать оптимальные диапазоны их изменения при выполнении разрядных норм в процессе многолетней тренировки спортсменов

При разработке оптимальных диапазонов изменения относительных показателей разрядных нормативов нами учитывались следующие факторы: результативность

выступления спортсменов на международных и всероссийских соревнованиях в каждом виде спорта; динамика относительных показателей соотношения контингента; принадлежность вида спорта к определенной типологической группе, уровень и этап его развития; степень трудоемкости выполнения разрядных нормативов; количественные и возрастные соотношения контингента на этапе высшего спортивного мастерства.

Для каждой типологической группы видов спорта с учетом этих факторов нами разработаны оптимальные диапазоны распределения относительных показателей выполнения разрядных нормативов, полученные в различных субъектах Российской Федерации, при достижении высокого (42,6 усл. ед.) двигательного потенциала спортсменов в виде спорта в течение 5 лет (табл. 2).

Таблица 2

Оптимальные диапазоны распределения показателей соотношения выполнения разрядных нормативов в зависимости от группы видов спорта

Группы видов спорта	Доля спортсменов массовых разрядов к числу занимающихся, %	Доля спортсменов I разряда и КМС к числу массовых разрядов, %	Доля МС и МСМК к числу спортсменов I разряда и КМС, %
Циклические	45–52	21–25	14–17
Спортивные игры	47–53	15–20	12–15
Единогоборства	42–47	22–27	15–18
Сложно-координационные	42–48	20–25	14–17
Скоростно-силовые	41–45	22–26	17–20

Заключение

Предложенный нами подход позволит оптимально соотносить число контингента спортсменов-разрядников на различных этапах многолетней подготовки, рационально планировать направленность тренировочных средств, обеспечивать острую конкуренцию на этапе высшего спортивного мастерства, а также постоянную (в пределах временной зоны максимальной результативности) сменяемость членов сборной команды субъекта Российской Федерации и России, выявлять молодых талантливых спортсменов, снизить себестоимость процесса подготовки спортсменов-разрядников.

Список литературы

1. Золотов М.И. Экономика массового спорта: учебное пособие / М.И. Золотов, Н.А. Платонова, О.И. Вапнярская. – М.: Физическая культура, 2005. – 300 с.
2. Зубарев Ю.А. Менеджмент, маркетинг и экономика физической культуры и спорта: учебное пособие / Ю.А. Зубарев, А.И. Шамардин. – Волгоград: Волгоградское издательство, 2010. – 408 с.
3. Михалев В.И. Управление сферой спорта на региональном уровне: автореф. дис. ... докт. пед. наук. – Омск, 1998. – 48 с.
4. Платонов В.Н. Общая теория подготовки спортсменов в олимпийском спорте. – Киев: Олимпийская литература, 1998. – 500 с.

5. Система подготовки спортивного резерва / под ред. В.Г. Никитушкина. – М.: Изд-во МГФСО, 1994. – 320 с.

References

1. Zolotov M.I. Economics of mass sports tutorial / M.I. Zolotov, N.A. Platonov, O. Vapnyarskaya. Moscow: Physical Culture, 2005. 300.
2. Zubarev Y. Management, marketing and economics of physical culture and sports tutorial / Y.A. Zubarev, A.I. Shamarin. Volgograd Volgograd Publishing, 2010. 408.
3. Mikhalev V.I. Management sphere sport at the regional level: Author. dis. ... Doctor. ped. Science / V.I. Mikhalev. Omsk, 1998. 48.
4. Platonov V.N. The general theory of training athletes in Olympic sports / V.N. Platonov. Kiev Olympic Literature, 1998. 500.
5. Preparation system sports reserve / ed. V.G. Nikitushkina. M.: Publishing house MGFSO, 1994. 320.

Рецензенты:

Зубарев Ю.А., д.п.н., профессор, заведующий кафедрой спортивного менеджмента и экономики, ФГБОУ ВПО «Волгоградская государственная академия физической культуры», г. Волгоград;

Седых Н.В., д.п.н., профессор кафедры теории и истории физической культуры и спорта, ФГБОУ ВПО «Волгоградская государственная академия физической культуры», г. Волгоград.

Работа поступила в редакцию 04.06.2014.

УДК 159.953.5

РАЗРАБОТКА ТЕСТИРУЮЩЕГО СРЕДСТВА ДЛЯ ВЫЯВЛЕНИЯ ПОЗНАВАТЕЛЬНОЙ СТРАТЕГИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ИНДИВИДУУМОВ

¹Полещук Н.К., ¹Николаев А.Б., ²Некрасова Л.М., ¹Докучаев Я.С., ¹Дьякова И.В.

¹ФГК ВОУ ВПО «Военная академия воздушно-космической обороны имени Маршала Советского Союза Г.К. Жукова» МО РФ, Тверь, e-mail: vavko@mil.ru, vavkotver@yandex.ru;

²ГБУЗ «Тверской области «Областная клиническая больница», Тверь, e-mail: tvokb@tvcom.ru

Модернизация высшего образования нуждается в применении современных педагогических технологий с ориентацией на повышение качества образования, что требует учета интегральной индивидуальности обучающихся. В статье отражен феномен связи познавательной деятельности с чувственной и логической ступенями познания. Представлен материал, доказывающий, что общую проблематику стратегии познания следует рассматривать с позиции тесного взаимодействия обоих полушарий и дифференцированно – с участием правого, левого полушарий. На основе краткого контент-анализа известных источников литературы описана роль правополушарной и левополушарной стратегии познания. Разработан аппаратно-программный комплекс «Оперативный атрибут», который прост в эксплуатации и может в перспективе широко использоваться в учебном процессе, обеспечивающий получение оценки доминантности полушарий. В основу тестирующего средства положен flash-ролик, созданный японским веб-дизайнером из Хиросимы Нобуюки Каяхара (Nobuyuki Kayahara), Япония, в 2003 году. Апробация инструментария проведена с участием 35 человек мужского пола, клинически здоровых.

Ключевые слова: познавательные стратегии, полушария, латеральный эффект, диагностический комплекс

DEVELOPING THE TESTING MEANS FOR FINDING OUT THE COGNITIVE STRATEGIES OF LEARNER INDIVIDUUMS

¹Poleschuk N.K., ¹Nikolaev A.B., ²Nekrasova L.M., ¹Dokuchaev Y.S., ¹Dyakova I.V.

¹Military Academy of Aerospace Defense after Marshal of the Soviet Union G.K. Zhoukov, Tver, e-mail: vavko@mil.ru, vavkotver@yandex.ru;

²Regional clinical hospital, Tver, e-mail: tvokb@tvcom.ru

Modernisation of higher education needs applying modern pedagogical technologies oriented to improving the quality of education. It requires taking into consideration integral individuality of learners. The article deals with the connectivity phenomenon of cognitive activity with sensual and logical stages of perception. Here is the material proving that the general problematics of perception strategy should be considered taking into account close collaboration of the both brain hemispheres and discriminatingly – with the involvement of the right and left hemispheres. The role of right hemisphere and left hemisphere perception strategies is described on the basis of the brief content analyses. Hardware and software complex «Operative Attribute» providing the receiving the evaluation of hemispherical dominance has been developed. It is easy to operate and maintain and in prospect can be widely used in teaching process. The basis of the testing means is flash clip made by Japanese webdesigner from Hiroshima Nobuyuki Kayahara, Japan, in 2003. 35 males apparently healthy took part in the approbation of the software tools.

Keywords: perception strategies, hemispheres, lateral effect, diagnostic suite

Модернизация высшего образования требует применения современных педагогических технологий и средств обучения. В настоящее время проблемы создания интеллектуальных обучающих сред, в которых возможна адаптация методов обучения к конкретному обучаемому и пополнение «знаний» среды в процессе ее функционирования, являются важными и актуальными. Обзор имеющихся публикаций по проблемам создания интеллектуальных обучающих сред показывает, что предложено довольно много методов обучения, навигации в обучающей среде, оптимизации поиска решений, основанных на стратегии адаптации методов обучения к обучающемуся индивидууму. Для достижения успеха в решении этой проблемы существенны теоретические и эмпирические исследования познавательных психических процессов.

Познавательные психические процессы – это психические явления, в своей совокупности непосредственно обеспечивающие познание как процесс и как результат. К их числу относятся: ощущение, восприятие, внимание, представление, воображение, память, мышление, речь. Ощущение и восприятие – это чувственная ступень познания; они позволяют получать информацию. Представления и память обеспечивают сохранение полученной информации. Мышление и воображение – это логическая ступень познания, на которой вместе с речью мышление осуществляет переработку и собственно понимание содержания, полученной информации. Что же касается внимания, то оно присутствует во всех познавательных психологических процессах [2].

В процессе познавательной деятельности психологические процессы тесно взаимосвязаны (рис. 1). Каждый человек

воспринимает внешний мир сквозь призму созданной в его головном мозге познавательной системы. Учитывая изложенное, в контексте проблемы выявления познавательных стратегий обучающихся, целесообразно обращение к данным нейрофизиологии и нейропсихологии. Неоценимую помощь образовательному процессу в этом

направлении оказывают исследования особенностей функциональных асимметрий мозга. В частности, для выявления стратегии, т.е. основополагающего принципа, которым пользуется обучаемый индивидуум в процессе восприятия, понимания учебного материала, может быть выбрана оценка латеральной организации мозга.

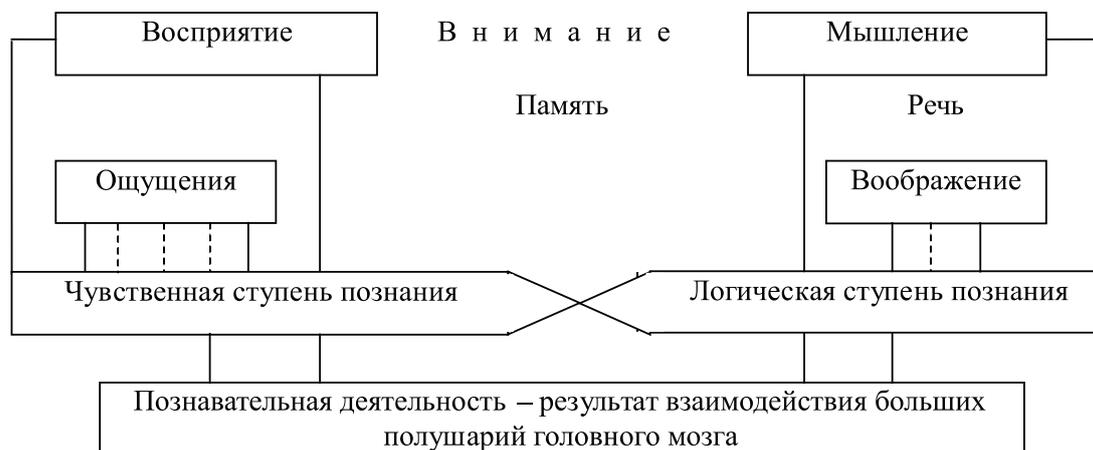


Рис. 1. Схема познавательной системы индивидуума

На сегодняшний день имеется большое количество данных о неравнозначности деятельности левого и правого полушарий головного мозга человека. Это касается не только анатомических и физиологических особенностей каждого из них, но и психологических проявлений.

Понятие психической асимметрии подразумевает неравенство больших полушарий мозга при осуществлении психической деятельности, которая включает эмоциональные проявления, восприятие, мышление, сознание, речевую и другие функции [5]. Основанные на различных методологических подходах исследования ряда научных коллективов [3; 4; 7; 8; 9 и др.] свидетельствуют также о неоднозначном вкладе структур левого и правого полушарий в оформление процесса познания. Известные данные о латеральных предпочтениях изложим вкратце.

Так, левое полушарие (соответствует правому полю зрения) реагирует на все языковые и логико-аналитические вопросы и отвечает у человека за чтение, письмо, счет и вычисления. В нем сосредоточены все семантические, фонетические, грамматические и синтаксические функции. Предметы, осязаемые правой рукой, могут быть названы. Оно порождает организованное во времени последовательное поведение и в его компетенции находится вербально-аналитическое мышление (реак-

тивность левого полушария подобна языку дискретных знаков – цифровому языку).

В качестве общего вывода можно сказать: левое полушарие специализируется на вербально-аналитических функциях и коммуникации. Роль левополушарной стратегии познания проявляется в организации любого знакового материала, строгого упорядочения, результатом чего является однозначно понимаемый контекст.

Правое полушарие (соответствует левому полю зрения) ответственно за целостное восприятие сенсорной информации. Оно воспринимает действительность целиком, как гештальт, т.е. целостный образ, не сводимый к сумме составляющих его элементов. При тестировании правое полушарие обнаруживает немедленное и соответствующее обстоятельствам узнавание сложных рисунков, структур и конфигураций. В нем происходит дополнение образов (восстановление целой картины из ее частей). Правое полушарие обеспечивает более точное зрительное восприятие пространства, чем левое, но оно далеко уступает левому во всех речевых и арифметических функциях. В нем воображение и мышление отражаются в образах.

В качестве общего вывода можно сказать, что структуры правого полушария, функционально организованные по голографическому принципу, выполняют главным образом суммирование, сопоставление

и синтез поступающей информации. Роль правополушарной стратегии познания проявляется в дополнении образов, восстановлении целой картины из ее частей.

Многие современные направления и научные школы, занимающиеся вопросами методологии организации процесса познания, обеспечивающего полноценное усвоение знаний, умений и навыков, развитие мышления, рассматривают учет функциональной асимметрии полушарий головного мозга в познавательном процессе как приоритетную область знаний, что актуализирует постановку вопроса о ее выявлении. Это в свою очередь делает очевидной необходимость разработки аппаратно-программных средств.

Предложенный нами аппаратно-программный комплекс содержит методику по выявлению доминирующего полушария мозга (латеральность) при использовании картинки в gif-формате, являющейся фрагментом flash-ролика, созданного японским веб-дизайнером из Хиросимы Нобуюки Каяхара (Nobuyuki Kayahara), Япония, в 2003 году [6, 10]. В этом ролике всего 34 кадра, которые закольцованы, т.е. крутятся по кругу один за другим, всегда в одном и том же порядке. Созданный тест с материализацией зрительного стимула помогает определить преобладание функциональной активности одного из полушарий при их совместной парной деятельности. Выводы делаются на основании того, в какую, по мнению наблюдателя, сторону вращается тест-фигура. Устойчивость субъективно воспринимаемого направления вращения теста-силуэта («по часовой» или «против часовой») используется в качестве опорного коррелята, позволяющего с определенной вероятностью делать вывод о правополушарной, левополушарной доминантности или ее отсутствии.

Для корректного применения этого теста в диагностических целях с широким кругом участников была проведена серия исследований с регистрацией электроэнцефалограмм (ЭЭГ) по международной схеме 10–20. Запись ЭЭГ-активности осуществлялась в монополярном режиме от симметричных пар отведений. Электрод заземления фиксировался в точке P_z . Оценивали ЭЭГ по частотно-амплитудным и пространственным характеристикам и для дальнейшего исследования отбирали испытуемых с нормальной биоэлектрической активностью головного мозга (регулярная альфа-активность в теменно-затылочных отведениях с хорошей реакцией активации на открытие глаз, при ритмической фотостимуляции усвоение ритма световых мельканий не отмечалось, в начале предъявления сти-

мулов регистрировалась низкоамплитудная десинхронная ЭЭГ). Дальнейшее исследование проводилось при активном внимании индивида – слежении за тестовым изображением на экране монитора, вращающемся вокруг вертикальной оси. В ходе тестирования регистрировалась преимущественно десинхронная ЭЭГ (признак активного внимания), при этом наблюдалось появление коротких периодов альфа-активности невысокой амплитуды (30–50 мкВ) преимущественно в левых лобно-центральных отведениях.

Чтобы обеспечить сопоставимость результатов тестирования, были стандартизированы условия:

1) регламентирована длительность эпохи – 3 минуты; выбор обусловлен результатами физиологических исследований [1];

2) унифицирована инструкция (нажимать на левую кнопку мыши в моменты наблюдаемой смены направления вращения тест-фигуры).

Исходя из вида появления иллюзии при наблюдении за изображением на экране монитора вращающейся тест-фигуры и вероятности ее (иллюзии) длительности, осуществлялся выбор регистрируемых параметров. К их числу отнесены: количество смен направления вращения «по – против», «против – по», «по – против» и т.д.; дискретные длительности однонаправленных вращений «по часовой» – $t_1(i)$ и «против» – $t_2(i)$.

В качестве иллюстрации на рис. 2 приведены примеры преобладания функциональной активности полушарий головного мозга, отсутствия преобладания и явно выраженной латерализации. Всего в апробации разработанного нами тестирующего средства участвовало 35 человек (возраст 21–27 лет, клинически здоровых, праворуких). Применительно к прикладной задаче, поставленной в нашей работе, результаты реализации разработанного аппаратно-программного комплекса имеют прямое отношение. Оценки профиля латеральной организации, получаемые в результате тестирования, позволяют осуществлять строго ориентированный анализ литературы по нейрофизиологии и психофизиологии и аргументированно подходить к выявлению познавательных стратегий индивидуумов.

В качестве заключения отметим следующее. Исходя из необходимости знаний уровня и степени латерализации полушарий и срочности получения объективной информации для решения задачи, связанной с выявлением познавательной стратегии обучающихся индивидуумов, разработанному аппаратно-программному комплексу присвоено имя «Оперативный атрибут»

(ОА). Созданный комплекс ОА позволяет осуществлять экспресс-оценку устойчивости правополушарной и левополушарной активности, а также производить экспресс-классификации латерализации, что является предпосылкой для снижения вероятно-

сти ошибочных решений, связанных с организацией образовательных пространств. Дальнейшее усовершенствование комплекса ОА ведется по пути расширения его диагностических возможностей по выявлению познавательных стратегий.

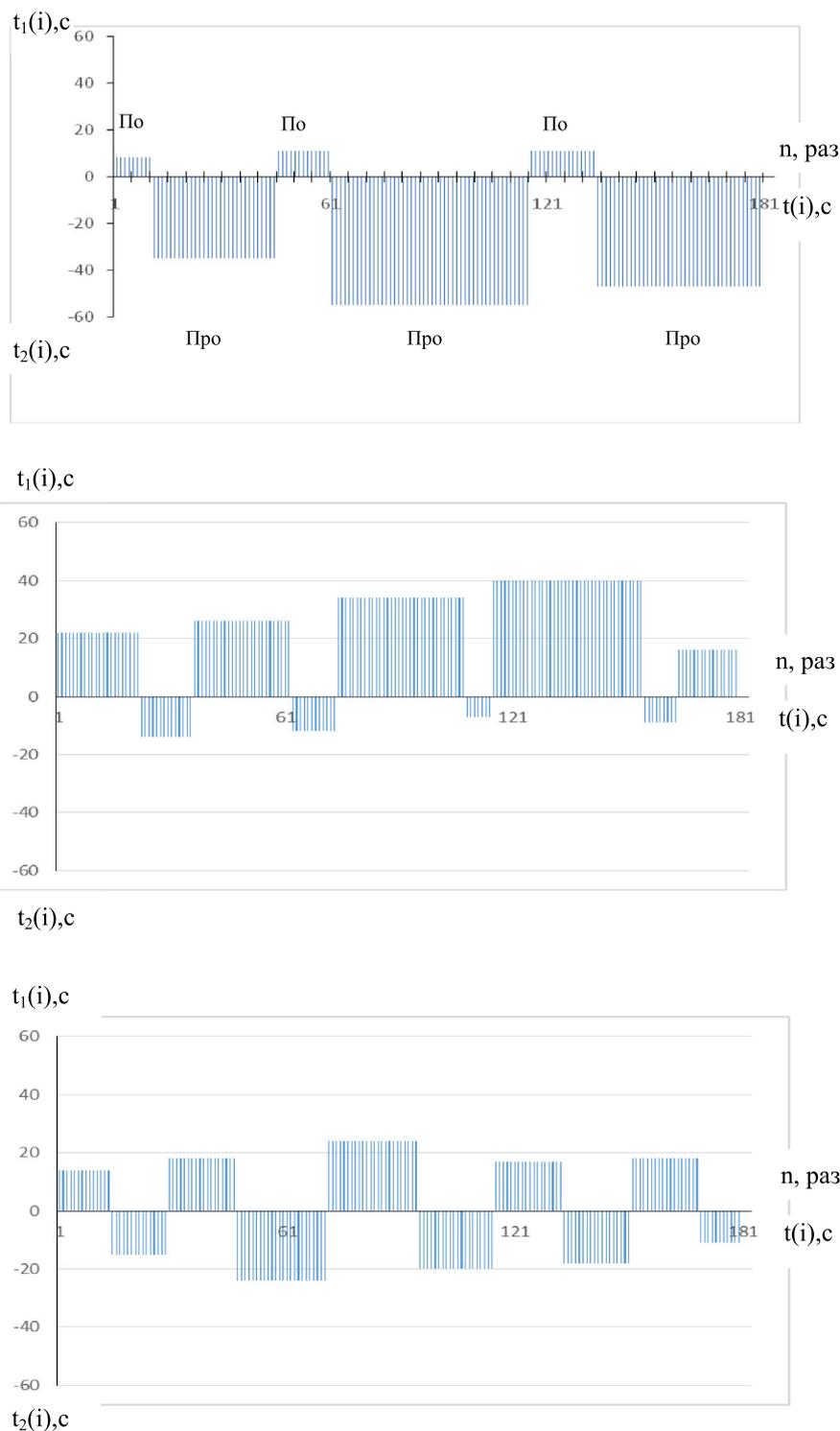


Рис. 2. Результаты диагностики направления асимметрии полушарий головного мозга

Список литературы

1. Александровская В.И., Ямпольский А.С. К оценке трехминутной адаптации как метода исследования утомления // Физиол. человека. – 1976. – № 1. – С. 678–679.
2. Аллахвердов В.М., Богданова С.И. и др.; отв. ред. А.А. Крылов. Психология: учебник. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: ТК Велби, Изд-во Проспект, 2004. – 752 с.
3. Брагина П.Н., Доброхотова Т.А. Функциональные асимметрии человека. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Медицина, 1988. – 240 с.
4. Лурия А.Р. Основы нейропсихологии. – М.: МГУ, 1973. – 373 с.
5. Николаева Е.И. Психофизиология. – Новосибирск: Наука, 2001. – 442 с.
6. Пугач В.Н. Сайт психолога (Россия, Москва) [Электронный ресурс]. URL: <http://www.indigo-papa.ru/> (дата обращения: 18.05.2014).
7. Симерницкая Э.Г., Блинков С.М., Яковлев А.И., Копеев Л.В. О доминантности полушарий в иятии чисел // Физиол. человека. – 1978. – № 6. – С. 971–984.
8. Спрингер С., Дейч Г. Левый мозг, правый мозг: Асимметрия мозга: пер. с англ. – М.: Мир. 1983. – 256 с.
9. Хомская Е.Д. Нейропсихология: учебник. – 2-е изд., доп. – М.: УМК «Психология», 2002. – 416 с.
10. Nobuyuki Kayahara (Hiroshima, Japan) the author, 2003 see website [Электронный ресурс]. URL: <http://www.procreo.jp/labo/labo13.html> (дата обращения: 18.05.2014).

References

1. Alexandrovskaya V.I., Yampolsky A.S. To appreciate three minute adaptation as an investigative method of fatigue // Human Physiology. 1976. no. 1. pp. 678–679.

2. Allakhverdov V.M., Bogdanova S.I. and others; executive editor A.A. Krylov. Psychology: Text book / 2nd edition, reworked and enlarged. M.: TK Velbi, Publishing House Prospekt, 2004. 752 p.

3. Bragina I.N., Dobrokhotova T.A. Functional asymmetries of humans. 2nd edition, reworked and enlarged. M.: Medicine. 1988. 240 p.

4. Louriya A.R. The basics of neuropsychology. M.: MSU, 1973. 373 p.

5. Nikolaeva E.I. Psychophysiology. Novosibirsk: Science, 2001. 442 p.

6. Pougach V.N. Psychologist's site (Russia, Moscow) [Electronic resource]. URL: <http://www.indigo-papa.ru/> (last accessed data: 18.05.2014).

7. Simernotskaya A. G., Blinkov S.M., Yakovlev A.I., Kopeel L.V. Dominance of hemispheres in numbers perception // Human Physiology. 1978. no. 6. pp. 971–984.

8. Springer S., Dache G. Left brain, right brain: Brain asymmetry : Transl. from English. M.: Mir. 1983. 256 p.

9. Khomskaya E.D. Neuropsychology: Text book. 2nd edition, enlarged. M.: UМК «Psychology», 2002. 416 p.

10. Nobuyuki Kayahara (Hiroshima, Japan) the author, 2003 see website [Electronic resource]. URL: <http://www.procreo.jp/labo/labo13.html> (last accessed date: 18.05.2014).

Рецензенты:

Филонов А.А., д.т.н., доцент, Военная академия воздушно-космической обороны имени Г.К. Жукова, г. Тверь;

Корабельников А.П., д.воен.н., профессор, Военная академия воздушно-космической обороны имени Г.К. Жукова, г. Тверь.

Работа поступила в редакцию 04.06.2014.

УДК 303.446.23

КОНЦЕПЦИЯ ФОРМИРОВАНИЯ МЕЖКУЛЬТУРНОЙ ПРОФЕССИОНАЛЬНО-КОММУНИКАТИВНОЙ КОМПЕТЕНЦИИ СТУДЕНТОВ НЕЯЗЫКОВЫХ СПЕЦИАЛЬНОСТЕЙ

Свиридон Р.А.

ФГБОУ ВПО «Сибирский государственный аэрокосмический университет имени академика М.Ф. Решетнёва», Красноярск, e-mail: svitidonra@yandex.ru

Статья посвящена проблеме формирования межкультурной профессионально-коммуникативной компетенции (МПКК) студентов неязыковых специальностей. Данная компетенция рассматривается как важное условие осуществления профессиональных и научных контактов будущих выпускников неязыковых вузов на международном уровне. Комплексное развитие иноязычной коммуникативной компетенции (ИКК) и межкультурной коммуникативной компетенции (МКК) является обязательным для успешной интеграции современных специалистов в международное научное сообщество. Несмотря на то, что ИКК и МКК не являются эквивалентными, только их сочетание в полной мере может обеспечить готовность и способность обучаемого к успешному иноязычному межкультурному взаимодействию. МПКК как общая цель языковой подготовки выпускника неязыкового вуза имеет несколько частных целей, составляющих её макроуровень: интракультурную, инокультурную и интеркультурную компетенции. Для достижения заявленных целей необходима реализация конкретных задач, направленных на формирование и развитие таких субкомпетенций, как лингвистическая, социолингвистическая, социокультурная, стратегическая, дискурсивная, социальная, самообразовательная, профессиональная. Как показало исследование, формирование МПКК возможно лишь на основе междисциплинарного обучения, которое более полно, по сравнению с другими моделями обучения, раскрывает проблематику межкультурного взаимодействия, выходящего за рамки собственно обучения иноязычной коммуникации. Разработка моделей формирования этой компетенции, которые будут заложены в основу создания учебных пособий по иностранному языку, будет способствовать организации межкультурного обучения и достижению главной его цели – сформировать межкультурную профессионально-коммуникативную компетенцию у студентов неязыковых направлений как предпосылку успешного осуществления профессиональных и научных контактов будущих специалистов на международном уровне в форме совместных проектов, научных и культурных обменов, семинаров и других видов деятельности.

Ключевые слова: иноязычная коммуникативная компетенция, межкультурная коммуникативная компетенция, межкультурная профессионально-коммуникативная компетенция, межкультурное образование

DEVELOPING INTERCULTURAL PROFESSIONAL COMMUNICATIVE COMPETENCE OF STUDENTS OF NON-LINGUISTIC SPECIALITIES

Sviridon R.A.

Siberian State Aerospace University n.a. academician M.F. Reshetnev, Krasnoyarsk, e-mail: svitidonra@yandex.ru

The article deals with developing intercultural professional – communicative competence (IPCC) of students of non-linguistic specialties. This competence is seen as an important prerequisite for professional and scientific contacts of future graduates. Integrated development of foreign language communicative competence (FLCC) and intercultural communicative competence (ICC) is required for the successful integration of modern specialists in the international scientific community. Despite the fact that FLCC and ICC are not equivalent, only the combination of both can ensure the readiness and ability of a student to a successful intercultural interaction in a foreign language. IPCC as a general purpose of language training of graduates has several purposes constituting its macro level : intracultural, ino-cultural and intercultural competences. To achieve the stated objectives we need to achieve specific tasks aimed at formation and development of such subcompetencies as: linguistic, sociolinguistic, socio-cultural, strategic, discursive, social, self-educational and professional. The study shows that the development of IPCC is possible on the basis of interdisciplinary approach, which is more complete, as compared to traditional methods of training. Working out models of developing this competence, which will form the basis of foreign language textbooks, will facilitate organizing intercultural education and achieving its main goal – to develop intercultural professional – communicative competence of students of non-linguistic specialties. We see it as a main condition for the successful implementation of professional and academic contacts of future professionals on the international level in the form of joint projects , scientific and cultural exchanges , seminars and other academic activities.

Keywords: intercultural professional – communicative competence, foreign language communicative competence, intercultural communicative competence, intercultural education

За последние два десятилетия в педагогических теориях образования наблюдается повышенный интерес к культурному измерению, что привело к появлению новой современной теории – теории межкультурного образования. В настоящее время исследователи не ставят под сомнение значение межкультурного образования для дальнейшего

прогресса, достигнутого в области методики преподавания иностранных языков. Резкое смещение акцентов от мультикультурной парадигмы в сторону межкультурной является очевидным и означает, что основная цель современного языкового образования – это изменение роли такого фактора, как разнообразие языков и культур,

от условия, которое препятствовало развитию межкультурного диалога между народами, в средство взаимопонимания, обогащения и формирования смешанной идентичности людей, современных поликультурных и многоязычных медиаторов между различными культурами.

В XXI веке вследствие глобальных процессов мультикультурный человек постепенно становится нормой. Современными учёными был значительным образом переосмыслен потенциал иностранного языка в образовании специалиста как языкового, так и неязыкового профиля. Иностранный язык стал восприниматься как один из важнейших инструментов при помощи которого студенты могут овладеть культурой страны изучаемого языка как неотъемлемой частью единой мировой культуры; общечеловеческими культурными ценностями и сформировать собственное культурное самоопределение и общепланетарное мышление. (Дикова Е.С., 2009; Евдокимова Н.В., 2009; Елизарова Г.В., 2005; Плужник И.Л., 2003; Сафонова В.В., 1991, 1992, 2001, 2002; Сысоев П.В., 2001, 2003, 2009; Тер-Минасова С.Г., 2000, 2004, 2008; Byram, 1997; Корбетт, 2003; Kramsch, 1996; Liddicoat, 2003; McKay, 2005; Moran, 2001; Sercu, 2006, Song, 2008; и др.).

В связи с этим одним из наиболее важных направлений реформирования образования сегодня выступает развитие не только иноязычной коммуникативной, но и межкультурной коммуникативной компетентности студентов, что предполагает разработку инновационных педагогических основ данного процесса, адекватных тенденциям развития отечественного и международного сообщества. Межкультурная коммуникативная компетенция (МКК) становится одним из обязательных качеств, необходимых современному выпускнику неязыкового вуза – бакалавру и магистру. Именно МКК создает основу для профессиональной мобильности, подготовки к быстро меняющимся условиям жизни, приобщает специалиста к стандартам мировых достижений, увеличивает возможности профессиональной самореализации на основе коммуникативности, эмпатии и толерантности.

В последнее время исследования межкультурного измерения преимущественно проводятся в филологической сфере (С.Г. Тер-Минасова, 2000; О.А. Леонтович, 2003; Н.Н. Трошина, 2010), методике преподавания иностранных языков (Г.В. Елизарова, 2005; В.В. Сафонова, 1991; П.В. Сысоев, 1999; И.И. Халева, 1989), социологии (В.В. Кочетков, 2000), в куль-

турологии (А.П. Грушевицкая, В.Д. Попков, В.М. Садохин, 2005).

Несмотря на то, что в ряде работ установлено и доказано влияние межкультурной коммуникации на развитие личности, на формирование вторичной языковой личности не только как билингвальной и бикультурной, но и как бикультурной (И.И. Халева), на данный момент отсутствуют целостные педагогические исследования, направленные на формирование готовности и способности выпускника неязыковых специальностей к реализации иноязычной межкультурной коммуникации в ситуациях профессионального общения.

Цель данной статьи – представить концепцию формирования межкультурной профессионально-коммуникативной компетенции (МПКК) студентов неязыковых специальностей в процессе обучения иностранным языкам, как необходимое условие организации межкультурного образования. Для достижения заявленной цели использовались следующие **методы исследования**:

– методы теоретического познания: междисциплинарный анализ научной литературы: работы по лингводидактике, методике обучения иностранным языкам, педагогике и лингвокультурологии; сравнение различных подходов к решению проблемы исследования, обобщение и интерпретация результатов анализа, моделирование, методы систематизации, вероятностного прогнозирования;

– методы эмпирического познания: анализ учебных и учебно-методических материалов; включенное наблюдение; анкетирование; анализ результатов деятельности студентов; опытное обучение.

В научной литературе термин «межкультурное образование» (Byram, 2001; Corbett, 2003) определяется как процесс, органичный и динамичный, который обеспечивает развитие межкультурного диалога между представителями различных культур и в результате которого формируется сложный набор различных идентичностей собеседников в разных культурах. Общей целью межкультурного образования является подготовка обучаемых к успешному профессиональному сотрудничеству в современном поликультурном мире средствами иностранного языка. Для реализации поставленных задач в современной методике преподавания языков общепризнанным является компетентностный подход (Бим, 2007; Изаренков, 1990; Сафонова, 1996; Common European Framework, 2001; Savignon, 1997).

Компетенция рассматривается как требование к подготовке обучаемого, «выраженное совокупностью взаимосвязанных смысловых ориентаций, знаний, умений, навыков и опыта деятельности ученика по отношению к определённому кругу объектов реальной действительности, необходимых для осуществления личностно и социально значимой продуктивной деятельности» [3, с. 9]. Исходя из положений компетентного подхода можно определить его основные дидактические и методические принципы обучения иноязычному общению в неязыковых вузах: коммуникативность, межкультурная, профессиональная и самообразовательная направленность.

Согласно принципу коммуникативности, предполагающему использование изучаемого языка в естественных для общения целях и функциях или максимально приближенных к ним, имитирующих их (Леонтьев, 1986), процесс формирования иноязычной коммуникативной компетенции должен моделировать реальное или приближенное к нему общение на этом языке.

Неотъемлемой частью профессиональной компетенции современного специалиста является иноязычная коммуникативная компетенция (ИКК). В эпоху глобализации неизбежная интеграция России в европейское и международное сообщество увеличивает требования к выпускникам в области овладения иностранными языками не только в межличностной, но и в научно-технической коммуникации, являющейся основой осуществления научно-технических программ, реализации совместных проектов и научных контактов, в которых участвуют представители из разных стран мира. В связи с этим возрастают требования к содержанию ИКК.

ИКК представляет собой функциональную языковую способность, это выражение, интерпретация и обсуждение значения между двумя или несколькими индивидами, принадлежащими к одному и тому же или различным речевым сообществам или между одним индивидом и письменным или устным тестом (S.J. Savignon, 1997). Нельзя не согласиться с мнением Г.В. Елизаровой, что ключевыми понятиями в данном определении являются «способность» и «обсуждение значения», являющиеся необходимыми условиями и основой межкультурного общения.

В связи с этим появляется необходимость решения вопроса о соотношении коммуникативного и межкультурного подходов, составляющих основу современной методической науки и практики. Исследо-

ватели отмечают, что между этими подходами к обучению иностранному языку существует принципиальное различие, так как они основываются на разных целях и задачах. Коммуникативный подход ориентирован на формирование ИКК, которая моделируется по образцу компетенции носителей языка, а межкультурный – на формирование бикультурной языковой личности, способной к межкультурной коммуникации [4, с. 82].

В большинстве случаев ИКК и МКК рассматриваются как различающиеся понятия. Хотя их взаимосвязь не вызывает сомнения, вопрос о соотношении этих двух компетенций решается неоднозначно: либо ИКК трактуется как составляющая МКК, либо эти две компетенции рассматриваются как частично пересекающиеся.

Принцип межкультурной направленности предполагает ориентацию обучения иноязычному общению на формирование способности выступать в роли медиатора культур в иноязычном межкультурном общении. Придание межкультурного измерения иноязычной коммуникативной компетенции обусловлено определёнными причинами. Хотя отечественные и зарубежные исследователи подчёркивают, что ИКК и МКК не являются эквивалентными, но только их сочетание в полной мере может обеспечить готовность и способность обучаемого к успешному иноязычному межкультурному взаимодействию. (Гальскова, 2004; Елизарова, 2005; Bennet, 1993; Yagam, 1997; Cramsch, 1998).

Вычленив межкультурный аспект в каждом компоненте иноязычной коммуникативной компетенции человека, учёные мотивируют это тем, что влияние культуры на процессы познания и общения является очевидным. А МКК – это основанная на знаниях и умениях способность осуществлять межкультурное общение посредством создания общего для коммуникантов значения происходящего и достигать в итоге позитивного для обеих сторон результата общения. [2, с. 236].

Как показывает практика, изучение иностранного языка в неязыковом вузе необходимо выстраивать с учетом коммуникативных особенностей профиля того или иного направления подготовки и потребностей студента, заинтересованного в получении новых профессиональных знаний. Принцип профессиональной направленности обучения иностранному языку выступает средством познания новой для обучаемых области иноязычного общения и практического овладения иностранным языком (Дикова, 2013; Языкова, 1991).

В последнее время выделение профессиональной составляющей в содержании МКК стало значимо для процесса подготовки студентов технического вуза. МКК будущего выпускника технического вуза, как отмечает Е.С. Дикова, должна быть профессионально маркирована. В связи с этим межкультурная профессионально-коммуникативная компетенция как цель обучения иностранному языку студентов технических вузов квалифицируется как «сформированная в ограниченных пределах (определяемых потребностями будущего профессионала, а также условиями обучения) способность к межкультурной коммуникации с коллегой, представителем иной культуры, на языке партнера по общению» [1, с. 66].

Таким образом, имеет смысл говорить о концепции формирования межкультурной профессионально-коммуникативной компетенции (МПКК), которая, в свою очередь, характеризуется особенностями на уровне её структурной организации. В ряде исследований последнего времени (Дикова, 2013; Евдокимова, 2007; Низкодубов, 2007; Плужник, 2003; Селюжичка, 2013; Столярова, 2009) выдвигаются и обосновываются подходы к структурированию данного лингводидактического феномена. В контексте вузовского образования для успешной реализации данной концепции необходимо выделить несколько частных целей и перечень соответствующих задач, направленных на их решение.

Межкультурная профессионально-коммуникативная компетенция как общая цель языковой подготовки выпускника неязыкового вуза имеет несколько частных целей, составляющих её макроуровень [5, с. 98]:

1) совершенствование интракультурной компетенции как готовности и способности студента-нелингвиста выявлять, осознавать и интерпретировать понятия, представления, нормы и правила собственной профессиональной лингвокультуры;

2) формирование инокультурной компетенции как готовности и способности выпускника неязыкового вуза выявлять, осознавать и интерпретировать понятия, представления, нормы и правила иной профессиональной лингвокультуры;

3) развитие интеркультурной компетенции как готовности и способности выявлять, осознавать, интерпретировать, сопоставлять и обсуждать понятия, представления, нормы, правила, составляющие свою и иного лингвосоциума профессиональные картины мира.

Для достижения заявленных целей необходима реализация конкретных задач,

направленных на формирование и развитие таких субкомпетенций, как:

– лингвистическая компетенция, ответственная за овладение студентом профессиональным тезаурусом как на родном, так и иностранном языках; межкультурный аспект данной компетенции предполагает наличие знаний о способах представления ценностных ориентаций конкретной культуры в изучаемом языке и о способах представления культурных ценностей родной культуры в родном языке, а также знаний о том, как ценности родной культуры могут отражаться в построении значимых высказываний на иностранном языке; умений применять эти знания на практике;

– социолингвистическая компетенция, которая позволяет выбирать и использовать средства общения, являющиеся наиболее уместными в ситуациях профессионального взаимодействия с коллегами и партнерами – представителями иной культуры; межкультурный аспект этой компетенции предполагает знания о том, как социальные факторы в обеих культурах (иноязычной и родной) влияют на выбор лингвистических форм, а также умений применять эти знания в практике общения с целью достижения взаимопонимания на основе создания общего для коммуникантов значения;

– социокультурная компетенция, предполагающая знание социокультурного контекста профессиональной сферы родного и иного лингвосоциумов, владение правилами и нормами профессионального общения; межкультурный аспект предполагает знание системы универсальных ценностей, системы ценностей своего и изучаемого языка, принципов взаимодействия культурных представлений и норм, умений вычленять культурные ценности иноязычной культуры в процессе межкультурного общения;

– стратегическая компетенция, которая представляет собой способность преодолевать трудности в процессе профессионального взаимодействия; межкультурный аспект состоит в наличии знаний о процессах атрибуции социально важных значений происходящего, знаний о наличии и природе явлений этноцентризма, стереотипов, предрассудков и обобщений, умений двойного видения одной и той же ситуации (с собственной точки зрения и с точки зрения собеседника), эмпатических умений восприятия собственных речевых действий с позиции собственных культурных ценностей и восприятия позиций собеседника с точки зрения его культурных ценностей;

– дискурсивная компетенция, позволяющая выбирать и использовать для порождения и восприятия профессионально ориентированных текстов именно те стратегии, которые типичны для родной и иной лингвокультур; межкультурный аспект базируется на наличии знаний о различиях в речевых структурах родной и изучаемой культур, основанных на разных культурных ценностях, умений построить собственное вербальное и невербальное поведение в соответствии с нормами иноязычной культуры, умений донести до собеседника эти различия;

– социальная компетенция, представляющая собой способность устанавливать и поддерживать контакты на профессиональном уровне с коллегами различных возрастных, социальных и других групп родной и иной лингвокультур; межкультурный аспект характеризуется наличием способности и умения быть медиатором между собственной и иноязычной культурами, наличием представления о продуктивности общения и способности её достижения [1, с. 67; 2, с. 227–234];

– самообразовательная компетенция определяется как готовность и способность самостоятельно совершенствовать собственную межкультурную профессионально-коммуникативную компетенцию. Необходимо обеспечить актуализацию уже сформированных самообразовательных способностей, а также формирование новых способностей, которые могут найти применение при овладении другими функциональными разновидностями иностранного языка;

– профессиональная компетенция понимается как готовность и способность применять теоретический аппарат лингвистики для лингвостилистического, лингвокультурологического, прагмалингвистического, социолингвистического и лингводидактического анализа явлений сферы межкультурного общения. Как и самообразовательная, данная компетенция формируется на протяжении всего обучения иностранному языку как специальности [6, с. 12].

Таким образом, можно говорить о комплексном содержании МПКК студента неязыкового профиля подготовки, которая представляет собой совокупность компетенций и профессионально маркированных субкомпетенций и является конструктом многоуровневого характера. В связи с этим задача развития МПКК является довольно сложной. Предлагаемые частные цели и задачи могут быть достигнуты при использовании в учебном процессе

определённого дидактического и тематического наполнения, которые в своей совокупности и представляют концепцию формирования межкультурной профессионально-коммуникативной компетенции студента неязыкового вуза в частности, а в целом – концепцию современного межкультурного образования.

Заключение

Современная лингводидактика аргументирует свою методологию формирования межкультурной профессионально-коммуникативной компетенции «с позиции междисциплинарности, на основе которой «конструируется» вторичная языковая личность» (И.И. Халеева, 1989). Именно поэтому, на наш взгляд, полноценное формирование МПКК возможно лишь на основе междисциплинарного обучения, которое более полно, по сравнению с другими моделями обучения, раскрывает проблематику межкультурного взаимодействия, выходящего за рамки собственно обучения иноязычной коммуникации, поскольку МКК подразумевает формирование не только межъязыковой, но и межкультурной, «вторичной», языковой личности.

Специфика данной компетенции будет обуславливать особенности системы её формирования, содержания обучения и создания целостной методической концепции, построенной на основных принципах обучения: коммуникативности, межкультурной и профессиональной направленности. Разработка моделей формирования этой компетенции, которые будут заложены в основу создания учебных пособий по иностранному языку, будет способствовать организации межкультурного обучения и достижению главной его цели – сформировать межкультурную профессионально-коммуникативную компетенцию у студентов неязыковых направлений как предпосылку успешного осуществления профессиональных и научных контактов будущих специалистов на международном уровне в форме совместных проектов, научных и культурных обменов, семинаров и других видов деятельности.

Список литературы

1. Дикова Е.С. Содержание и структура межкультурной профессионально коммуникативной компетенции студентов технического вуза // Филологические науки. Вопросы теории и практики. – Тамбов: Грамота, 2013. – № 2 (20). – С. 65–69.
2. Елизарова Г.В. Культура и обучение иностранным языкам: учебное пособие для студентов высших учебных заведений – СПб.: КАРО, 2005. – 352 с.

3. Компетенции в образовании: опыт проектирования: сб. науч. тр. / под ред. А.В. Хуторского. – М.: Научно-внедренческое предприятие «ИНЭК», 2007. – 327 с.

4. Редченко Н.Н. Иноязычная коммуникация и проблемы межкультурной коммуникации // Иностранный язык в системе высшего и среднего образования: тезисы докл. III международной научно-практической конференции 1–2 октября 2013 года. – Прага: Vědecko vydavatelské centrum «Sociosféra-CZ», 2013 – С. 82–86.

5. Селюжицкая Л.Н. Межкультурная профессиональная коммуникативная компетенция как цель языковой подготовки студента неязыкового вуза // Преподавание иностранных языков в условиях интернационализации образования: тезисы докл. Междунар. науч.-практ. конф. (Минск, 1–2 февр. 2013 г.). – Минск: БГЭУ, 2013. – С. 97–98.

6. Столярова И.Н. Лингводидактические основы учебника делового межкультурного общения для языкового вуза (английский язык): автореф. ... канд. пед. наук. – Улан-Удэ, 2009. – 24 с.

References

1. Dikova E.S. Soderzhaniye i structura mezhkulturnoi professionalnoi kommunikativnoi kompetentzii studentov tehnikeskogo vuza // Philologicheskiye nauki. Voprosy teorii i praktiki. Tambov: Gramota, 2013. no. 2 (20). pp. 65–69.

2. Elizarova G.V. Kultura i obucheniye inostrannym yazykam: uchebnoye posobiye dlya studentov vysshih uchebnyh zavedenii Spb.: KARO, 2005. 352 p.

3. Kompetentzii v obrazovanii: opyt proektirovaniya: sb. nauch. tr. / pod red. A.V. Khutorskogo. M.: Nauchno-vnedrencheskoye predpriyatiye «INEK», 2007. 327 p.

4. Redchenko N.N. Inoyazychnaya kommunikatsiya i problemy mezhkulturnoi kommunikatsii // Inostrannyi yazyk v sisteme vysshego i srednego obrazovaniya: tezisy dokl. III mezhdunarodnoi nauchno-prakticheskoi konferentsii 1–2 oktyabrya 2013. Praga: Vědecko vydavatelské centrum «Sociosféra-CZ», 2013 pp. 82–86.

5. Selyuzhitzkaya L.N. Mezhkulturnaya professionalnaya kommunikativnaya kompetentziya kak tsel' yazykovoi podgotovki studenta neyazykovogo vuza // Prepodavaniye inostrannykh yazykov v usloviyakh internatsionalizatsii obrazovaniya: tezisy dokl. Mezhdunar. nauch.-prakt. konf. (Minsk, 1–2 fev. 2013). Minsk: BGEU, 2013. pp. 97–98.

6. Stolyarova I.N. Lingvodidakticheskiye osnovy uchebnika delovogo mezhkulturnogo obshcheniya dlya yazykovogo vuza (angliiskii yazyk): Avtoref. ... kandidata ped. nauk. Ulan-Ude, 2009. 24 p.

Рецензенты:

Бовтенко М.А., д.п.н., профессор кафедры социально-массовых коммуникаций, факультет гуманитарного образования, ФГБОУ ВПО «Новосибирский государственный технический университет», г. Новосибирск;

Пак Н.И., д.п.н., профессор, зав. базовой кафедрой информатики и информационных технологий в образовании, ФГБОУ ВПО «Красноярский государственный педагогический университет им. В.П. Астафьева», г. Красноярск.

Работа поступила в редакцию 04.06.2014.

УДК 612.146.1

КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ ЭФФЕКТИВНОСТИ ТРУДА ПРОФЕССОРСКО-ПРЕПОДАВАТЕЛЬСКОГО СОСТАВА

^{1,2}Белов В.Г., ^{3,1,2,4}Парфенов Ю.А., ^{1,2}Косинова Е.П., ¹Гибова И.М.

¹Санкт-Петербургский государственный институт психологии и социальной работы, Санкт-Петербург, e-mail: belov@mail.ru;

²Военно-медицинская академия им. С.М. Кирова;

³СЗГМУ им И.И. Мечникова;

⁴Российская академия народного хозяйства и государственной службы при Президенте РФ

Создана модель системы для оценки эффективности труда профессорско-преподавательского состава посредством определения рейтинга эффективности педагога. Проводится анализ весовых коэффициентов (весов) отдельных показателей и их градаций, полученных методом экспертной оценки. Пунктовый анализ оценки эффективности по системе сравнительной оценки деятельности профессорско-преподавательского состава, из четырех групп оценок, примененных в работе, выделяет технологии экспертной и интегральной оценок, обладающих высокими возможностями. Расчет интегрального индекса преподавателя служит основным инструментом анализа эффективности его деятельности. Сама методика рейтинговой оценки эффективности по индексной системе сравнительной оценки деятельности профессорско-преподавательского состава имеет высокий уровень надежности. В рамках метода анализа надежности были применены два критерия: коэффициент α -Кронбаха (Chronbach), обозначаемого буквой α (альфа), и метод «половинного расщепления» (split-half relabty).

Ключевые слова: ключевые индикаторы эффективности труда, факторы успешности, компетентность преподавателя вуза, система высшего профессионального образования, качество обучения

CRITERIA OF ASSESSMENT OF WORK EFFICIENCY OF THE TEACHING STAFF

^{1,2}Belov V.G., ^{3,1,2,4}Parfenov Y.A., ^{1,2}Kosinova E.P., ¹Gibov I.M.

¹St. Petersburg State Institute of Psychology and Social Work, St. Petersburg, e-mail: belov@mail.ru;

²Military Medical Academy. S.M. Kirov;

³SZGMU them I.I. Mechnikov;

⁴Rossyskaya Academy of National Economy and Public Administration under the President of RF

The model system to assess the effectiveness of the work of the faculty by rank the effectiveness of the teacher. The analysis of weight coefficients (weights) of selected indicators and their grades obtained by the method of expert evaluation. Point analysis of efficiency evaluation system of comparative evaluation of the activities of the faculty, of the four groups of estimations used in the work, allocates technology expert and integral estimates, with high abilities. Calculation of integral index of the teacher is the main tool of the analysis of efficiency of its activity. The methodology of the rating of efficiency evaluation index system of comparative evaluation of activities of the teaching staff has a high level of reliability. In the framework of the method of the analysis of reliability were used two criteria: factor α Cronbach's (Chronbach), designated by the letter α (alpha), and the method of «half-splitting» (split region-half relabty).

Keywords: key indicators of the labour efficiency, success factors, the competence of the teacher, the system of higher professional education, the quality of education

Актуальность этой темы обусловлена наличием следующих тенденций в современной научно-образовательной среде: реформирование системы образования, увеличение доли негосударственных учебных заведений, стремление к получению объективной картины деятельности профессорско-преподавательского состава (ППС) через использование количественных параметров, снижение субъективных взглядов и мнений [1, 3, 4, 5].

Современный высокотехнологичный мир требует эффективно функционирующего человека, сложившаяся социально-экономическая ситуация нуждается в максимальном раскрытии и совершенствовании человеческого ресурса [1, 4, 5]. В связи с этим высокая нагрузка ложится на систе-

му образования, которая стоит в авангарде целенаправленного развития научно-культурного общества [3, 5]. Уровень состояния образовательной системы, соответствие требуемым целям, а также результативность деятельности преподавателя занимают ключевое положение в этом процессе. Кроме того, само государство озабочено состоянием и качеством образования граждан, а также работой специалистов, которые ее оказывают [4, 5].

При анализе качества образования обучающихся, степени владения полученными знаниями, навыками, умениями, независимо от специализации образовательного учреждения, необходимо периодически оценивать деятельность профессорско-преподавательского состава [1, 3, 4, 5].

В процессе решения этой важной задачи перед исследователем стоит одна большая цель – определить эффективность труда работника в сфере образования – педагога. Выбор четких критериев оценки, стандартизация процедуры, объективность, надежность метода, гибкость и адаптивность к различным ситуациям в работе являются залогом правильного подхода к данному вопросу [1, 3].

Конечной целью системы оценки эффективности труда профессорско-преподавательского состава является интенсификация его работы, чему способствует, по мнению разработчиков данной системы, установление рейтинга эффективности, определяемого на основе анализа основных показателей профессиональной педагогической деятельности [3, 5].

Исходя из актуальности данной тематики, целью исследования являлась разработка системы оценки результативной деятельности ППС через определение рейтинга эффективности, определяемого на основе анализа основных показателей профессиональной педагогической деятельности.

Общий объем собственного исследования составили 120 преподавателей высшего учебного заведения в возрасте от 30 до 45 лет, из них 75 преподавателей вуза.

База исследования: ЛГУ им. А.С. Пушкина (Таймырский филиал).

Экспериментальные материалы, полученные в ходе исследования, подвергались **статистической обработке** по стандартным программам для персональных компьютеров («SPSS», «STATISTICA-6»).

Этапы создания системы оценки

Работа группы экспертов, в которую вошли сотрудники учебного управления и представители всех факультетов вуза, была разделена на следующие этапы:

1. Определение перечня критериев, используемых для оценки деятельности ППС.
2. Структурирование критериев с учетом их значимости.
3. Определение формул расчета критериев.
4. Установление значимости критериев в группах.
5. Формирование списка первичных показателей, используемых для расчета критериев.
6. Определение источников первичной информации.
7. Подготовка исходных данных для расчета рейтинга.
8. Выбор метода расчета обобщенной оценки ППС.
9. Расчет обобщенных оценок деятельности ППС университета.

10. Расчет рейтинга ППС.

11. Анализ результатов оценки ППС.

12. Автоматизация подготовки и обработки исходной информации.

Первые восемь этапов являются подготовительными, причем четыре из них требуют достижения общего согласия.

В рамках этой задачи диссертационного исследования актуальной является проблема надежности основных факторов, определяющих эффективную составляющую деятельности ППС, в зависимости от занимаемой должности. Критериев оценки деятельности ППС достаточно много, и поэтому они были объединены в следующие группы:

- 1) учебная работа;
- 2) научная работа;
- 3) методическая работа;
- 4) работа со студентами.

Очевидно, что приоритеты указанных групп критериев должны быть универсальными для всех представителей ППС. В рамках данной работы оценивались следующие категории ППС вуза:

- 1) преподаватель, не имеющий ученой степени;
- 2) доцент, имеющий ученую степень кандидата наук;
- 3) профессор;
- 4) заведующий кафедрой;
- 5) декан факультета.

Для оценки веса каждой группы показателей проводился анализ весовых коэффициентов (весов) отдельных показателей и их градаций, полученными методом экспертной оценки. Данные экспертной оценки были подвергнуты процедуре нормирования по каждой категории и для каждого раздела, что позволило обеспечить автономность системы весов в пределах каждого показателя (категории, раздела) и тем самым значительно облегчило работу по возможной их корректировке в процессе эксплуатации системы.

При назначении весов соблюдались следующие правила:

1. Наименее значимой группе показателей приписывается значение единицы.
2. Точность назначения весов по всей системе одинакова и равна 0,5.
3. Веса нормируются внутри каждой группы ППС.
4. Вариационный размах не является функцией от числа ступеней градаций.
5. Соблюдалось правило: вес показателей обратно пропорционален частоте их появления в практике работы преподавателя.

Данные по весам разделов Индексной системы представлены в табл. 1.

Таблица 1
Веса разделов Индексной системы

Номер раздела п/п	Весовой индекс
1	0,35
2	0,24
3	0,20
4	0,21

Индексная система сравнительной оценки эффективности деятельности ППС – это модульная индексная система количественной оценки.

Каждому преподавателю по каждому показателю ставится в соответствие его индивидуальный индекс, представляющий собой количественное значение (объем) показателя (с учетом градаций и их весов), нормированное его средним среди всех ППС вуза. Таким образом, по смыслу частный индекс преподавателя по данному показателю – это место преподавателя, которое он занял по этому показателю среди всей группы ранжированных по данному показателю ППС. Такой же смысл имеют и частные индексы преподавателя по подразделам и категориям.

Индивидуальный индекс преподавателя по каждому разделу вычисляется как нелинейная сумма его частных индексов по всем показателям данного раздела (с учетом

весовых коэффициентов подразделов и категорий), нормированная суммарным частным индексом среди всех ППС.

Итоговый индекс преподавателя есть нелинейная сумма его индивидуальных индексов по всем разделам, нормированная максимальным итоговым индексом среди всех ППС и переведенная в систему Z оценок.

Расчет интегрального индекса осуществляется на основе матрицы первичных данных, которую каждый обследуемый преподаватель заполняет лично. Каждому показателю в этой матрице соответствует удельный вес в баллах, на который умножается численное значение интегрального показателя.

При обработке результатов оценки эффективности по индексной системе сравнительной оценки деятельности ППС подсчитывается количество баллов в соответствии с указаниями. Полученные первичные оценки переводят в шкалу стэнов. Основные наукометрические характеристики технологии оценки эффективности работы ППС рассчитаны на выборке 120 преподавателей Таймырского филиала ЛГУ им. А.С. Пушкина. Средний возраст обследуемых 48 лет. Основные показатели по методике оценки эффективности по индексной системе сравнительной оценки деятельности ППС представлены в табл. 2.

Таблица 2
Основные показатели по методике оценки эффективности по индексной системе сравнительной оценки деятельности ППС

Наименование шкалы	M	Median	Mode	Min	Max	S	Ex
Интегральный показатель эффективности ППС	149,331	136,000	Mult.	75,000	312,000	35,857	0,697

П р и м е ч а н и я : M – среднее арифметическое; Median – медиана; Mode – мода; Min – минимум; Max – максимум; S – стандартное отклонение; Ex – эксцесс.

Пунктовый анализ оценки эффективности по системе сравнительной оценки деятельности ППС при сопоставлении интегральной рейтинговой оценки, экспертной оценки, самооценки и оценки студентов представлен на рисунке.

Как следует из рисунка, наиболее высокими возможностями обладают технологии экспертной и интегральной оценок. Это делает в настоящее время данные технологии наиболее перспективными и позволяет рекомендовать их для оценки эффективности деятельности преподавательского состава в вузе.

По результатам пунктового анализа можно сделать вывод о том, что методика рейтинговой оценки эффективности по индексной системе сравнительной оценки деятельности ППС имеет высокий уровень

надежности (α -Кронбаха = 0,968) – внутренней согласованности. Все пункты высоко коррелируют с внешними критериями эффективности (в диапазоне 0,513–0,868). При удалении любого пункта надежность методики снижается (табл. 3–4).

Табл. 4 содержит основные статистические показатели для шкалы: средние, дисперсии и корреляции.

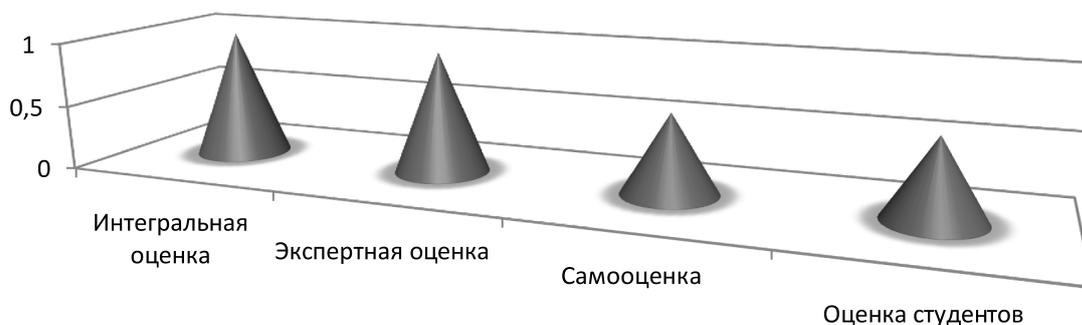
В рамках метода анализа надежности были применены два критерия пригодности: коэффициент α -Кронбаха (Chronbach), обозначаемого буквой α (альфа), и метод «половинного расщепления» (spilt-half relabty).

Применение нами α -Кронбаха основано на модели, предполагающей наличие большей дисперсии у достаточного надежного инструмента оценки эффективности: чем

надежнее тест, тем большая чувствительность (различительная способность) пунктов теста (экспертная оценка).

Коэффициент α является мерой внутренней согласованности, или однородности, измерительной шкалы. Как правило, α лежит в пределах от 0 до 1, однако может принимать и отрицательные значения. По-

следние свидетельствуют о том, что часть элементов, или пунктов, шкалы измеряет противоположные величины. Чем ближе коэффициент α к 1, тем выше внутренняя согласованность системы заданий. Коэффициент α мы рассматривали как показатель корреляции между измеренными признаками для оценки критерия эффективности.



Сравнение технологий оценки эффективности профессиональной деятельности персонала вуза

Статистики пригодности

Таблица 3

Альфа Кронбаха	Альфа Кронбаха, основанная на стандартизованных пунктах	Количество пунктов
0,692	0,692	48

Сводка статистик пункта

Таблица 4

	Среднее	Минимум	Максимум	Размах	Максимум / Минимум	Дисперсия	Количество пунктов
Средние пунктов	0,554	0,456	0,643	0,165	1,376	0,002	48
Дисперсии пунктов	0,254	0,289	0,254	0,054	1,076	0,000	48
Межпунктовые ковариации	0,023	-0,043	0,154	0,254	-2,276	0,004	48
Межпунктовые корреляции	0,178	-0,254	0,665	0,976	-2,267	0,045	48

Проведенные исследования позволяют сделать вывод о том, что методика расчета эффективности деятельности преподавателя имеет высокую надежность, конструктивную валидность и может применяться для расчета эффективности деятельности преподавателя в условиях деятельности в вузе.

Список литературы

1. Бордовская Н.В. Методика оценки качества деятельности преподавателей вуза: метод. рек. – СПб; Архангельск: ПГУ, 2003. – 72 с.
2. Леонтьев А.Н. Избранные психологические произведения: В 2-х т. Т. II. – М.: Педагогика, 1983. – 320 с.
3. Новаков Н. Рейтинг преподавателей и управление вузом. – Волгоград: Инопресс, 2002. – 273 с.
4. Парфенов Ю.А. Компьютерные технологии в науке и образовании: учебно-методический комплекс. – СПб: СПб институт психологии и социальной работы, 2009. – 153 с.
5. Парфенов Ю.А., Белов В.Г., Кулганов В.А. Основы клинической психологии: учебник – СПб.: Изд-во «Питер», 2013. – 356 с.

References

1. Bordovskaya N.V. Technique of performance evaluation of high school teachers [Text] method. rivers. St. Petersburg; Arkhangelsk: PSU 2003. 72 p.
2. Leontiev A.N. Selected psychological works: In 2 vols II. M.: Education, 1983. 320 p.
3. Novakov N. Rating teachers and university management. Volgograd Inopressa 2002. 273 p.
4. Parfenov Yu. Computer technologies in science and education. Training complex. St. Petersburg: St. Petersburg Institute of Psychology and Social Work, 2009. 153 p.
5. Parfenov Yu. Belov V.G., Kulganov V.A. Fundamentals of Clinical Psychology. Tutorial. St. Petersburg: Publishing «Peter», 2013. 356.

Рецензенты:

Дергунов А.В., д.м.н., профессор кафедры патологической физиологии, ВМедА им. С.М. Кирова, г. Санкт-Петербург;
Сысоев В.Н., д.м.н., профессор кафедры психофизиологии, ВМедА им. С.М. Кирова, г. Санкт-Петербург.

Работа поступила в редакцию 04.06.2014.

УДК 37.015.3, 330.16

КОНФЛИКТНОЕ ОТНОШЕНИЕ К ДЕНЬГАМ КАК ДЕФОРМАЦИЯ В ЭКОНОМИЧЕСКОМ СОЗНАНИИ ПОДРОСТКОВ, НЕ ИМЕЮЩИХ ОПЫТА ОПЛАЧИВАЕМОЙ ТРУДОВОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

Голубева Е.В., Гришачёва Е.А.

Южный федеральный университет, Таганрог, e-mail: ev_golubeva@mail.ru

В статье проведен анализ проблемы конфликтного отношения к деньгам подростков, не имеющих опыта оплачиваемой трудовой деятельности. Показано, что отношение к деньгам, как любой другой вид отношений личности, может быть конфликтным. Это обусловлено противоречием в системе ценностей личности, в частности противоречием между значимостью денег и субъективной оценкой их достижимости. Конфликтное отношение к деньгам можно рассматривать как деформацию в экономическом сознании личности. Особенно высок риск формирования такой деформации в подростковом возрасте, когда ценность денег, богатства очень высока, а способы их достижения ограничены. Преодолению этого противоречия способствует опыт оплачиваемой трудовой деятельности подростка. Гипотеза исследования о том, что отношение к деньгам подростков, имеющих опыт оплачиваемой трудовой деятельности, в меньшей степени характеризуется конфликтностью, чем отношение к деньгам подростков, не имеющих подобного опыта, была статистически подтверждена. Правильно организованный оплачиваемый труд подростка способствует гармонизации его отношений к материальным ценностям. Статья подготовлена при финансовой поддержке Российского гуманитарного научного фонда, проект № 13-36-01006а1.

Ключевые слова: отношение к деньгам, деформации в экономическом сознании, трудовая деятельность, подросток

CONFLICT ATTITUDE TO MONEY AS A DEFORMATION IN ECONOMIC CONSCIOUSNESS OF TEENAGERS WITH NO PAID WORK EXPERIENCE

Golubeva E.V., Grishacheva E.A.

Southern Federal University, Taganrog, e-mail: ev_golubeva@mail.ru

The paper provides an analysis of the problem of conflict attitude to money in teenagers with no experience of paid work. The paper shows that attitude to money, like any other type of one's attitude, can be conflict. This is due to a conflict taking place in one's value system, particularly, a conflict between importance of money and subjective opinion of attainability thereof. The conflict attitude to money can be viewed as a deformation in one's economic consciousness. The risk of such deformation is particularly high in adolescence, when the value of money and wealth is very high, yet the ways to attain them are limited. Experience of paid work helps manage this conflict. The hypothesis of the study that teenagers with past experience of paid work have less conflict attitude to money than those teenagers without such experience was confirmed statistically. Properly organized paid work facilitates harmonization of teenager's attitude to material values. This article was prepared with the financial support of the Russian Foundation for Humanities, project no. 13-36-01006a1.

Keywords: attitude to money, deformations in economic consciousness, labor activity, teenager

Довольно противоречивая социальная ситуация развития современных подростков обуславливает ограничения в реализации их потребностей, прежде всего потребности развиваться через жизненную практику. В связи с этим подрастающее поколение осуществляет активный поиск объектов, способных стать заменой реальных жизненных достижений, и часто таким суррогатом целей и ценностных ориентаций становятся деньги.

Психологии денег посвящены труды как западных (Р. Белк, М. Валлендорф, Х. Голдберг и др.), так и отечественных ученых (О.С. Дейнека, Е.А. Махрина, М.Ю. Семенов, А.Б. Фенько и др.). Однако проблема формирования отношения к деньгам детей и подростков остается малоразработанной в науке. Среди подобных исследований можно назвать работы Р. Линна, А. Фернема, С.Ю. Бурениной, М.Б. Полтавской, Е.Б. Филинковой и др.

В связи с этим особенно важно изучить отношение к деньгам подростков, т.к. существуют данные, что в этом возрасте наблюдается всплеск экономической активности [4]. Поведенческий компонент экономического сознания по сравнению с другими его компонентами начинает преобладать в подростковом возрасте. Наблюдается «отставание» мотивационно-ценностного компонента, которое выражается в несформированности соответствующих оценок экономических явлений и объектов, с которыми подросток уже сталкивается в практической деятельности. Эта ситуация является потенциально опасной и может привести к формированию таких деформаций в экономическом сознании, – «перекос» в оценках экономических реалий в сторону «корыстной» ориентированности; отношение к деньгам как к цели жизни, а не средству удовлетворения материальных и духовных потребностей, переоценка

денег, связанная с недоступностью высокого материального положения. Следовательно, возникает необходимость выявления факторов преодоления данного противоречия. По нашему мнению, таким фактором может являться наличие у подростка опыта оплачиваемой трудовой деятельности, который позволяет через активно формирующийся поведенческий компонент экономического сознания «подтянуть» отстающий в развитии мотивационно-ценностный.

Целью настоящего исследования является изучение конфликтного отношения к деньгам подростков, имеющих и не имеющих опыта оплачиваемой трудовой деятельности.

Отношение к деньгам представляет собой, в соответствии с теорией отношений, разработанной в отечественной психологии, индивидуальные избирательные сознательные связи личности с определенной стороной объективной действительности, с деньгами [3].

Несмотря на интерес исследователей к изучению ценностно-смысловых отношений личности, большинство психологических работ направлено на изучение бесконфликтного отношения. Между тем в реальной жизни человек часто оказывается в ситуации выбора и часто испытывает затруднение, конфликт, некую раздвоенность, амбивалентность, множественность. Все это свидетельствует об актуализации конфликтного отношения личности к какому-либо объекту или к самому себе, что, в свою очередь, существенным образом влияет на его поведение [5].

А.Л. Журавлев и А.Б. Купрейченко в ходе теоретического анализа выделили показатели внутренних конфликтов в отношении личности к деньгам. Ими могут выступать основные противоречия в системе ценностей и норм поведения личности. К таким противоречиям, например, относится «противоречие между значимостью денег и субъективной оценкой их достижимости». Оценка значимости и достижимости денег определяется не только объективными экономическими условиями, но и психологическими и экономико-психологическими факторами: например, степенью психологической готовности к экономическому самообеспечению, компетентностью в финансовых вопросах и т.д. Последние, в свою очередь, обусловлены особенностями экономической социализации. А.Л. Журавлев и А.Б. Купрейченко отмечают, что значимыми психологическими детерминантами оценки личностью своих возможностей повысить материальное

благополучие выступают уровень субъективного контроля, направленность личности, ценностные ориентации и т.п. Неуверенность в своей способности добиться желаемого уровня благополучия может приводить к тревоге, отказу от денег или, напротив, к скупости [7].

Способствовать преодолению этой неуверенности, разрешению противоречия между ценностью и доступностью денег может, по нашему мнению, опыт оплачиваемой трудовой деятельности.

При анализе отношения старшеклассников к труду как ценности и сравнения ценности труда с ценностью денег Е.Б. Филинковой было установлено, в целом по выборке подавляющее большинство (88,1% ответивших) считает, что работа есть средство достижения других жизненных целей, и «мы работаем, чтобы жить». Незначительное меньшинство (11,9% ответивших) рассматривает работу в качестве самостоятельной цели в жизни. Таким образом, труд воспринимается юношеством как инструмент, необходимость которого определяется только возможностью удовлетворения потребности в деньгах. Получается, что в сравнении с ценностью денег ценность труда ниже, «мы работаем, чтобы жить» [8].

В связи с этим необходимо рассмотреть связь опыта оплачиваемой трудовой деятельности и отношение к деньгам подростков. Можно выделить следующие аспекты данной проблемы. Когнитивный аспект: сумма заработанных денег должна восприниматься подростками «как объем признанного обществом трудового вклада человека», «как мера взаимных обязательств общества и человека» [6]. Однако подростки далеко не всегда задумываются о том, как должен оплачиваться их труд и насколько оплата труда соответствует его качеству. Значительная часть подростков, когда речь заходит о том, на какую зарплату они могли бы согласиться, оказывается очень требовательной к зарплате и не желающей соглашаться работать «за копейки» [1].

Мотивационно-ценностный аспект: деньги начинают восприниматься подростками как «мотивирующий фактор труда», подростки работают ради «материальной независимости». О.А. Аринина пишет: «Одним из важных внешних побуждений труда является материальное стимулирование. Получение определенных материальных благ для себя и семьи, зарабатывание денег для удовлетворения материальных и духовных потребностей является важной побудительной причиной мотивации труда. При всем многообразии системы материального стимулирования обобщающим

показателем, определяющим степень заинтересованности, является уровень оплаты труда. Поэтому важным условием является организация работ, в результате выполнения которых подростки получают официальную заработную плату, чувствуя себя самостоятельными и независимыми» [2]. Для старшеклассников деньги представляют очень большую ценность. Отношение к деньгам как ценности носит инструментально-терминальный характер и внутренне противоречиво. С одной стороны, школьники заявляют о том, что деньги в большей степени для них есть средство осуществления всех желаний, достижения независимости и создания уверенности в завтрашнем дне, а в меньшей степени – самостоятельная цель в жизни. С другой стороны, являясь символом успеха в жизни наравне с такими факторами, как счастливая семейная жизнь и любимая интересная работа, деньги выступают как преимущественно терминальная ценность. При сравнении с работой большая относительная ценность денег осознается более четко: труд выступает инструментом для получения материальных благ, деньги в данном случае являются целью деятельности [8].

Поведенческий аспект: подростки, имеющие опыт трудовой деятельности, тратят деньги более осторожно и продуманно. Если деньги заработаны, то они тратятся более бережно, осмотрительно. Подросткам доставляет особое удовольствие самому подумать, как потратить полученное [1].

Таким образом, можно предположить, что отношение к деньгам подростков, уже получивших опыт оплачиваемой трудовой деятельности, будет менее противоречиво за счет постепенного согласования ценности и доступности материальных благ.

Гипотезой нашего исследования является предположение о том, что отношение к деньгам подростков, имеющих опыт оплачиваемой трудовой деятельности, в меньшей степени характеризуется конфликтностью, чем отношение к деньгам подростков, не имеющих подобного опыта.

Материалы и методы исследования

В качестве участников в исследовании выступили 105 старших подростков, учащихся средних школ г. Таганрога и г. Морозовска.

Для изучения опыта оплачиваемой трудовой деятельности применялась разработанная авторами анкета, состоящая из 23 вопросов, которая, помимо наличия такого опыта, позволяет также определить его временные и структурные характеристики.

Для изучения конфликтного отношения к деньгам использовалась методика «Уровень соотношения «ценности» и «доступности» в различных жизненных сферах» (Е.Б. Фанталова).

Для контроля уровня материального положения семьи подростка применялась методика «Экономическая самооценка» М.Г. Руднева.

Результаты исследования и их обсуждение

Методика М.Г. Руднева позволила проконтролировать такую внешнюю переменную, которая также может влиять на отношение к деньгам, как уровень дохода. Результаты тех подростков, у которых экономическая самооценка высокая или низкая, не рассматривались.

Результаты обработки авторской анкеты позволили разделить выборку подростков на две группы: имеющих (49,5%) и не имеющих (50,5%) опыт оплачиваемой трудовой деятельности. Первые получили опыт оплачиваемой работы в возрасте 11–15 лет. Их трудовая деятельность по времени составляет несколько месяцев, работают подростки постоянно, сочетая работу с учебой. Структурные характеристики опыта оплачиваемой трудовой деятельности выражаются в сформированности его компонентов. Деятельностный компонент сформирован в меньшей степени, чем остальные, т.к. подростки оценивают прилагаемые в процессе работы усилия как незначительные, а также указывают, что им не приходилось работать в ущерб другим занятиям. Мотивационно-ценностный компонент опыта в основном сформирован, т.к. подростки указывают, что сами приняли решение работать, опыт считают необходимым и оценивают его положительно. Когнитивный компонент также в основном сформирован. Подростки указывают, что их представления о себе стали более реалистичными после получения опыта работы. Выполняемая подростками работа соответствует психологическим признакам труда: респонденты отмечают, что они хорошо понимали, что должно стать результатом их труда и зачем он нужен окружающим, а также брали на себя ответственность за этот результат.

Выявление расхождения «значимости» и «доступности» ценностей у подростков, имеющих и не имеющих опыт оплачиваемой трудовой деятельности, позволило установить, что расхождение в группе не имеющих такого опыта максимально по ценностям «материально-обеспеченная жизнь» (среднее значение расхождения 4,3), «активная, деятельная жизнь» (среднее значение расхождения 3,4) и «счастливая семейная жизнь» (среднее значение расхождения 3,3). Как видим, для таких подростков отсутствие опыта трудовой деятельности за деньги связывается и с осознанием

собственной бездеятельности, которая отдаляет их от желаемого чувства «взрослости».

В группе имеющих опыт оплачиваемой трудовой деятельности подростков расхождения в целом менее выражены, они максимальны по ценностям «здоровье» (среднее значение расхождения 2,4), «счастливая семейная жизнь» (среднее значение расхождения 2,3) и «интересная работа» (среднее значение расхождения 2,0). Наличие расхождения в ценности и доступности интересной работы, по-видимому, связано с тем, что набор видов профессиональной деятельности, в которых мог бы попробовать себя подросток, ограничен и не включает ту профессию, которой они хотели бы себя посвятить. Расхождение в ценности и доступности материально обеспеченной жизни у подростков этой группы по выраженности занимает только пятое место.

Статистически подтверждено, что у подростков, имеющих опыт оплачиваемой трудовой деятельности, расхождение между «значимостью» и «доступностью» материально обеспеченной жизни достоверно слабее, чем у подростков, не имеющих такого опыта ($U = 72$ при $p \leq 0,01$).

Таким образом, можно утверждать, что правильно организованный оплачиваемый труд подростка, адекватный его возможностям и потребностям, способствует гармонизации его отношений к «материальным» ценностям.

Выводы

Выдвинутая гипотеза о том, что отношение к деньгам подростков, имеющих опыт оплачиваемой трудовой деятельности, в меньшей степени характеризуется конфликтностью, чем отношение к деньгам подростков, не имеющих подобного опыта, подтвердилась. Адекватная возрасту оплачиваемая трудовая деятельность способствует разрешению противоречия между ценностью и доступностью денег, выступает фактором преодоления рисков формирования деформаций в экономическом сознании подрастающего поколения.

Статья подготовлена при финансовой поддержке Российского гуманитарного научного фонда, проект № 13-36-01006a1.

Список литературы

1. Арефьева Т.А. Дети и деньги. – СПб.: Речь, 2006. – 246 с.
2. Аринина О.А. Анализ изменений ценностных ориентаций подростков в условиях временной занятости // Социосфера. – 2011. – № 1. – С. 37–41.

3. Голубева Е.В. Влияние уровня доходов на отношение к деньгам // Профессиональное самосознание и экономическое поведение личности: Труды III международной научной Интернет-конференции. – Омск: изд-во «Полиграфический центр КАН», 2009. – С. 125–139.

4. Голубева Е.В., Истратова О.Н. Возрастные закономерности формирования экономического сознания у детей и подростков // Известия Южного федерального университета. – 2013. – № 10. – С. 184–194.

5. Джанерьян С.Т., Письменова А.А. Конфликтность ценностно-смысловых отношений личности к деньгам и монетарное поведение // Актуальные вопросы теории и практики психологии отношений: материалы всерос. науч.-практ. конф. – Екатеринбург, 2010. – С. 69.

6. Мурадова Н.С. Семья и школа как факторы, способствующие формированию социально-экономической активности сельских школьников // Образование и общество. – 2005. – № 2. – С. 100–107.

7. Семенов М.Ю. Деньги и люди: Психология денег в России: Монография. – Киев: Простобук, 2011. – 149 с.

8. Филинкова Е.Б. Отношение старшеклассников к деньгам и способам их зарабатывания // Социальная психология и общество. – 2010. – № 1. – С. 152–173.

References

1. Arefeva T.A. *Deti i dengi*. SPb., Rech, 2006, 246 p.
2. Arinina O.A. *Analiz izmeneniy tsennostnykh orientatsiy podrostkov v usloviyakh vremennoy zanyatosti* // *Sotsiosfera*, 2011, no. 1, pp. 37–41.
3. Golubeva E.V. *Vliyaniye urovnya dohodov na otnosheniye k dengam* // *Professionalnoye samosoznaniye i ekonomicheskoye povedeniye lichnosti: Trudy III mezhdunarodnoy nauchnoy Internet-konferentsii*, Omsk, izd-vo Poligraficheskoy tsentr KAN, 2009, pp. 125–139.
4. Golubeva E.V., Istratova O.N. *Vozrastnyye zakonomernosti formirovaniya ekonomicheskogo soznaniya u detey i podrostkov* // *Izvestiya Yuzhnogo federalnogo universiteta*, 2013, no. 10, pp. 184–194.
5. Dzhanyeryan S.T., Pismenova A.A. *Konfliktnost tsennostno-smyslovyykh otnosheniy lichnosti k dengam i monetarnoye povedeniye* // *Aktualnyye voprosy teorii i praktiki psikhologii otnosheniy: materialy vseros. nauch.-prakt. konf.*, Ekaterinburg, 2010, pp. 69.
6. Muradova N.S. *Semya i shkola kak faktory, sposobstvuyushchie formirovaniyu sotsialno-ekonomicheskoy aktivnosti selskikh shkolnikov* // *Obrazovanie i obshchestvo*, 2005, no. 2, pp. 100–107.
7. Semenov M.Yu. *Dengi i lyudi: Psikhologiya deneg v Rossii: Monografiya*. Kiev: Prostobuk, 2011, 149 p.
8. Filinkova E.B. *Otnosheniye starsheklassnikov k dengam i sposobam ih zarabatyvaniya* // *Sotsialnaya psikhologiya i obshchestvo*, 2010, no. 1, pp. 152–173.

Рецензенты:

Федоров А.В., д.п.н., профессор, проректор по научной работе Таганрогского государственного педагогического института имени А.П. Чехова, г. Таганрог;

Стеценко И.А., д.п.н., доцент, декан факультета информатики и управления Таганрогского государственного педагогического института имени А.П. Чехова, г. Таганрог.

Работа поступила в редакцию 04.06.2014.

УДК 159.922.8

ЦЕННОСТНЫЕ ОРИЕНТАЦИИ СТУДЕНТОВ КАК ФАКТОР АДАПТАЦИИ СТУДЕНТОВ К УЧЕБНОМУ ПРОЦЕССУ В ВУЗЕ

¹Кутейников А.Н., ²Огарева Е.И.

¹*Российская академия народного хозяйства и государственной службы, Северо-Западный институт управления, e-mail: alex_kutejnikov@mail.ru;*

²*Санкт-Петербургский институт управления и права, Санкт-Петербург, e-mail: kitten_55@mail.ru*

В настоящей статье представлены результаты исследования ценностных ориентаций как фактора успешной адаптации студентов 1-го курса к условиям обучения в вузе. Проведен сравнительный анализ структуры ценностных ориентаций студентов, характеризующихся различными уровнями адаптированности. Выявлены ценности, ориентация на которые способствует успешной учебной, социально-психологической и нервно-психической адаптации. Важным фактором дальнейшего успешного обучения является успешная адаптация студента-первокурсника к условиям обучения в вузе. В свою очередь, успешное прохождение адаптации определяется сформированностью устойчивой системы ценностных ориентаций. Нами были описаны 3 страты (высокоадаптивные, среднеадаптивные и малоадаптивные), представители которых характеризуются разными структурами ценностных ориентаций. Были выявлены следующие закономерности: На протяжении первого года обучения для студентов характерна тенденция повышения уровня нервно-психической адаптированности при снижении уровня социально-психологической адаптированности. К окончанию второго семестра у студентов уровень нервно-психической адаптированности повышается.

Ключевые слова: ценностные ориентации, адаптация в социально-психологической, нервно-психической, учебной сферах

VALUABLE ORIENTATIONS OF STUDENTS AS A FACTOR OF ADAPTATION OF STUDENTS TO EDUCATIONAL PROCESS IN HIGHER SCHOOL

¹Kuteynikov A.N., ²Ogaryova E.I.

¹*Russian academy of national economy Northwest institute of management, e-mail: alex_kutejnikov@mail.ru;*

²*St. Petersburg institute of management and right, St. Petersburg, e-mail: kitten_55@mail.ru*

In this article are presented results of research of valuable orientations in the present article as factor of successful adaptation of students of the 1st course to training conditions in higher education institution. The comparative analysis of structure of valuable orientations of the students, being characterized is carried out by various levels of adaptedness. Values, orientation on which are revealed, promotes successful educational, social and psychological and psychological adaptation. Important factor of further successful training is successful adaptation of the first-year student to training conditions in higher education institution. In turn, successful passing of adaptation is defined by formation of steady system of valuable orientations. We described 3 striations (vysokoadaptivny, sredneadaptivny and low-adaptive) which representatives are characterized by different structures of valuable orientations. The following regularities were revealed: For the first year of training for students the tendency of increase of level of psychological adaptedness is characteristic at decrease in level of social and psychological adaptedness To the termination of the second semester at students level of psychological adaptedness raises.

Keywords: value orientation, adaptation to the social – psychological, nervous – mental, educational fields

Современная высшая школа должна быть ориентирована не только на передачу знаний студентам, но и на формирование инициативной, творческой и профессионально состоятельной, успешно адаптирующейся личности, которая может не только грамотно усвоить учебный материал, но и умеет самостоятельно добывать нужную информацию. Важным этапом на этом пути является успешное прохождение адаптации студента к условиям обучения в вузе. Ведь именно от того, как будет пройден данный адаптационный этап, во многом будут зависеть успешность дальнейшей учебной деятельности студента и само качество полученного им образования. Различными исследователями уже неоднократно отмечалось, что при существующей на сегодняшний день системе образования «на от-

числение» попадают не только те студенты, которые не в состоянии усвоить учебный материал, но и те, кто, обладая достаточными способностями, просто не смог на самой начальной стадии адаптироваться к некоторым требованиям учебного процесса. Причем зачастую речь идет лишь о формальных требованиях. Известно, что учебный процесс в вузе построен по-другому, и поэтому прошлый школьный опыт даже у вчерашнего отличника может оказаться недостаточным. Какие же трудности могут поджидать только что поступившего в институт первокурсника? Это необходимость одновременно слушать и записывать во время лекционных занятий, неумение работать с библиотечным классификатором, необходимость значительное время проводить в библиотеке для подготовки к семинарам,

неумение структурировать свое время. Эти и многие другие моменты могут быть проблемными для способного, но недостаточно быстро адаптирующегося первокурсника.

Таким образом, изучение вопроса адаптации студентов может открыть новые возможности успешной адаптации студентов к учебному процессу и выработать рекомендации по преодолению психологических барьеров в обучении.

Признавая, что адаптация к обучению является одной из важнейших проблем акмеологии и педагогики высшей школы, многие исследователи обращают внимание на вопрос о факторах адаптации – условиях, влияющих на успешность процесса вхождения студентов в новую образовательную среду [2, 4]. Одним из важнейших психологических факторов, влияющих на успешность адаптации студентов к вузу и будущей профессии, многие исследователи считают сферу ценностных ориентаций личности [1, 6]. Относительно устойчивую направленность потребностей и интересов, последовательность поведения личности обеспечивает система ценностных ориентаций как устойчивых образований сознания, психологических установок, смысловых компонентов мировоззрения. Поэтому изучение процесса адаптации личности студента к условиям обучения невозможно без учёта структуры и динамики системы его ценностных ориентаций.

Сказанное выше определило цель нашего исследования – изучение динамики процесса адаптации студента к учебному процессу в связи с системой ценностных ориентаций личности студента.

В основном исследовании приняли участие 149 опитантов: студенты 1 курса государственных и негосударственных вузов очной формы обучения (45 юношей и 104 девушки). Возрастной диапазон опрошенных находится в пределах от 17 до 25 лет.

Был отобран соответствующий комплекс психодиагностических методик исследования. Для выявления уровня адаптированности личности нами применялись: анализ документов учебной успеваемости, методика диагностики социально-психологической адаптации К. Роджерса и Р. Даймонда, социометрический тест (в адаптации И.П. Волкова), тест нервно-психической адаптации И.Н. Гурвича. Для выявления особенностей системы ценностных ориентаций студентов применялись следующие психодиагностические методики: опросник ценностей Ш. Шварца и методика изучения ценностных ориентаций М. Рокича.

Нами были определены три сферы адаптации: учебная, социально-психологическая

и нервно-психическая. Деление всей выборки испытуемых по уровню адаптированности осуществлялось посредством применения двухшагового кластерного анализа. Так, в сфере учебной адаптации нами было выделено три кластера: высокоадаптированные (43 человека), среднеадаптированные (64 человека) и низкоадаптированные студенты (42 человека). В сфере социально-психологической адаптации также было выделено три кластера: высокоадаптированные (60 человек), среднеадаптированные (55 человек) и низкоадаптированные студенты (34 человека). В сфере нервно-психической адаптации было выделено два кластера: адаптированные (94 человека) и неадаптированные студенты (55 человек). Обнаруженная бимодальность распределения студентов по уровню нервно-психической адаптированности вероятно служит свидетельством того, что первый семестр обучения является критическим для нервно-психической адаптации студентов: фактически под влиянием стрессогенных событий при вхождении в новую образовательную среду происходит расщепление выборки студентов на две подгруппы.

Для определения силы и направления корреляционной связи между показателями адаптированности студентов в различных сферах нами был применен метод вычисления ранговой корреляции Спирмена. В результате была обнаружена статистически значимая отрицательная связь между интегральным показателем нервно-психической адаптированности и интегральным показателем социально-психологической адаптированности ($r_s = -0,384$). То есть чем более высоко адаптированным является студент в социально-психологической сфере, тем менее он адаптирован в нервно-психической сфере. Относительно независимой остаётся при этом адаптация в учебной сфере. Это позволяет предположить, что, во-первых, в течение первого семестра обучения в вузе студенты тратят гораздо больше усилий и энергии на установление новых контактов, нежели на учебную деятельность; во-вторых, способность к успешной адаптации в учебной сфере является более устойчивым личностным образованием и уровень этой способности остается незначительным связанным с внешними воздействиями.

Попарное сравнение иерархий ценностных ориентаций выделенных групп (здесь и далее использовался U-критерий Манна – Уитни) позволило выявить статистически значимые различия между группами адаптированных и неадаптированных в нервно-психической сфере студентов по такому ценностному типу,

как «Гедонизм», по таким терминальным ценностям, как «Активная деятельная жизнь» и «Любовь», а также таким инструментальным ценностям, как «Непримиримость», «Ответственность» и «Честность».

Можно предположить, что стремление к любви, чувственным удовольствиям при низкой ориентации на активную, деятельную жизнь приводит к тому, что основная часть энергетических затрат происходит в сфере досуга и развлечений. При этом

сил и энергии на реализацию активности в учебной деятельности практически уже не остаётся. Выраженная ориентация на ценности «Непримиримость к недостаткам в себе и других», «Смелость в отстаивании своего мнения» при невысокой ориентации на ценности «Ответственность» и «Честность», вероятно, повышает риск возникновения конфликтов с окружающими, что, в свою очередь, чревато большими психическими «затратами».

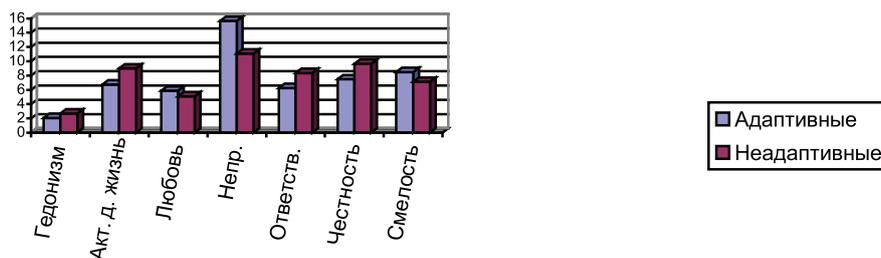


Рис. 1. Сравнение ценностных ориентаций применительно к адаптации в нервно-психической сфере

Попарное сравнение иерархий ценностных ориентаций выделенных групп выявило статистически значимые различия между группами высоко и средне адаптированных в учебной сфере студентов по таким терминальным ценностям, как «Материально обеспеченная жизнь», «Познание», «Развлечение». Между группами средне и низко адаптированных студентов были выявлены значимые различия по терминальным ценностям «Материально обеспеченная жизнь», «Познание», «Развлечение». Также были выявлены значимые различия между группами высоко и низко адаптированных

студентов по таким инструментальным ценностям, как «Воспитанность» и «Высокие жизненные запросы».

Как мы можем предположить, высокая ориентация на ценность познания при низкой ориентации на ценность развлечений способствует тому, что студент сосредотачивается на процессе учения и достигает высоких академических результатов. А умеренные притязания и умеренная ориентация на исполнение установленных правил и требований способствуют выстраиванию адекватной обстановки линии поведения и достижению нормального уровня адаптированности.

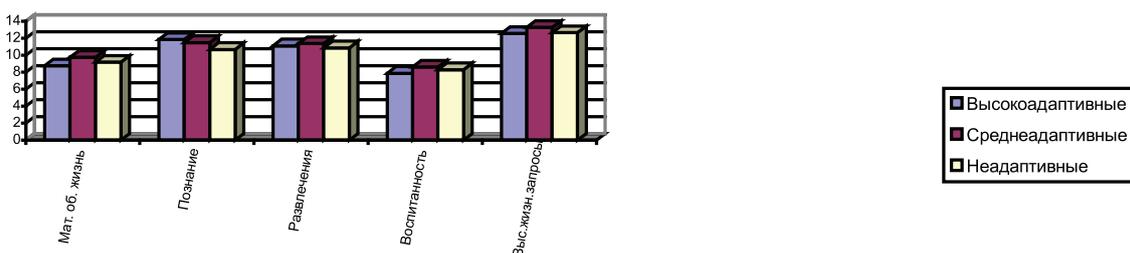


Рис. 2. Сравнение ценностных ориентаций применительно к адаптации в учебной сфере

Попарное сравнение иерархий ценностных ориентаций выделенных групп выявило значимые различия между группами высоко и средне адаптированных в социально-психологической сфере студентов по таким ценностям типам как «Самостоятельность» и «Власть», терминальной ценности «Здоровье». Также были выявлены значимые различия между высоко и низко

адаптированными студентами по ценностям типам «Традиция», «Самостоятельность» и «Стимуляция» и инструментальной ценности «Жизнерадостность». Между группами средне и низко адаптированных в социально-психологической сфере студентов были выявлены значимые различия по терминальным ценностям «Наличие хороших и верных друзей» и «Общественное

признание» и инструментальной ценности «Жизнерадостность».

Таким образом, было выявлено, что именно среднеадаптированные студенты являются наиболее ориентированными на ценность «Наличие хороших и верных друзей». Вероятно, для высокоадаптированных в социально-психологическом плане студентов, уже имеющих высокий статус в группе, данная ценность перестаёт

быть столь актуальной, уступая место более значимой ценности «Здоровье». Они скорее стремятся к автономности и независимости. Низко адаптированные в социально-психологической сфере студенты обнаруживают некую установку на негативизм – отрицается ценность общественного признания и уважения со стороны окружающих, наличие друзей не относится к ряду значимых ценностей.

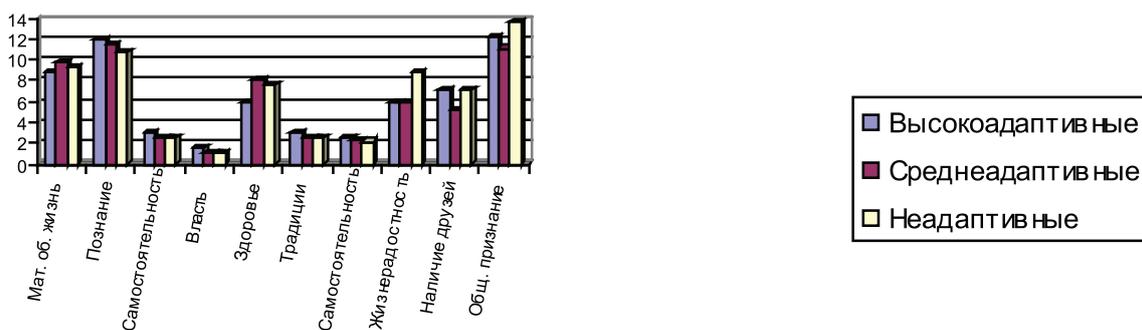


Рис. 3. Сравнение ценностных ориентаций применительно к адаптации в социально-психологической сфере

Также было выявлено, что системы ценностных ориентаций студентов с различным уровнем адаптированности различаются по своей структуре [3].

Для изучения динамики адаптационного процесса студентов в период первого года обучения нами был проведён второй диагностический срез в конце второго семестра. Анализ динамики адаптации студентов-первокурсников к условиям обучения в вузе проводился отдельно для каждой сферы адаптации. Поскольку второй диагностический срез про-

водился до завершения второго семестра, то полученных данных недостаточно для оценки уровня учебной адаптированности (отсутствуют данные о результатах сессии, академических задолженностях). Поэтому в предлагаемой читателю статье представлены результаты для нервно-психической и социально-психологической сфер адаптации.

Для оценки достоверности сдвига значений интегральных показателей адаптированности в выделенных группах нами был использован t-критерий Стьюдента.

Различия в интегральных показателях адаптированности в выделенных группах (1 и 2 семестры обучения)

Уровни	1 семестр	2 семестр	t	p
	М	М		
НПА 1	12,37	11,54	2,178	0,032*
НПА 2	27,14	20,07	3,35	0,001**
СПА 1	105,62	104,40	1,02	0,315
СПА 2	67,82	75,95	-4,11	0,001**
СПА 3	31,83	36,78	-2,67	0,012*

Условные обозначения:

СПА – социально-психологическая адаптация;

НПА – нервно-психическая адаптация.

Приведённая таблица иллюстрирует динамику адаптации студентов к условиям обучения в вузе в течение первого года обучения (в соответствии с ключом у обоих тестов: чем выше тестовые показатели, тем ниже уровень адаптированности). Вы-

явлено, что на протяжении первого года обучения для студентов характерна тенденция повышения уровня нервно-психической адаптированности при снижении уровня социально-психологической адаптированности. По данным социометрии в этот же

период уровень активности членов группы в межличностной сфере падает. Но при этом возрастает удовлетворённость межличностными отношениями в группе. Также к окончанию второго семестра у студентов, судя по результатам исследования, уже складывается новый стереотип деятельности, происходит приспособление к новым условиям обучения, что в совокупности со стабилизацией межличностных отношений ведёт к повышению уровня нервно-психической адаптированности. Наиболее стабильным как в социально-психологической, так и в нервно-психической сфере является высокий уровень адаптированности, средний и низкий уровни адаптированности оказываются при этом в одинаковой степени изменяющимися с преобладанием прогрессивного типа.

Изучение динамики системы ценностных ориентаций студентов-первокурсников показало, что система ценностных ориентаций остаётся относительно стабильной в течение первого семестра обучения. При этом наиболее стабильной как в нервно-психической, так и в социально-психологической сфере является система ценностных ориентаций низкоадаптированных студентов.

Таким образом, в ходе исследования было выявлено, что адаптация личности студента к условиям обучения в вузе представляет собой сложный, многомерный процесс, имеющий определённую специфику и динамику протекания на начальном этапе обучения в вузе. Успешная динамика адаптации личности студента-первокурсника к условиям обучения в вузе связана с особенностями его системы ценностных ориентаций (структурой, динамичностью). Опираясь на результаты проведенного исследования, предложена психолого-педагогическая технология управления формированием ценностных ориентаций (предполагается ее использование на факультативных занятиях) [5], применение которой, как ожидается, позволит управлять процессом адаптации студентов к обучению в вузе.

Список литературы

1. Красовский А.С., Нгуен Н.К. Адаптация выпускников школ к учебно-профессиональной и трудовой деятельности // Методические основы проведения исследования. – Минск, 1989. – 140 с.
2. Кузнецов П.С. Адаптация как функция развития личности – Саратов: СГУ, 1991 – 76 с.
3. Кутейников А.Н., Огарева Е.И. Управление адаптацией студентов к учебному процессу посредством формирования ценностных ориентаций / Личность. Культура. Общество. – 2010. – № 3.
4. Ларионова С.А. Социально-психологическая адаптация личности: теоретическая модель и диагностика. – Белгород, 2002. – 200 с.
5. Огарева Е.И. Адаптация студентов к условиям обучения в вузе в связи с их ценностными ориентациями: автореф. дис. ... канд. псих. наук. – СПб., 2010.
6. Шустова Н.Е., Гриценко В.В. Социально-психологическая адаптация молодежи и отношение к социальным нормам // Психологический журнал. – 2007. – Т. 28, № 1. – С. 46–57.

References

1. Krasovsky A.S., Nguyen N.K. Adaptation of graduates of schools to учебно professional and work. Methodical bases of carrying out research, Minsk 1989 140 p.
2. Kuznetsov P.S. Adaptation as function of development of the personality Saratov: SGU, 1991 76p.
3. Kuteynikov A.N. Ogareva E.I. Management of adaptation of students to educational process by means of formation valuable orientations / Personality. Culture. Society. 2010. no. 3.
4. Larionova S.A. Social-psychological adaptation of the personality: theoretical model and diagnostics. Belgorod, 2002. 200 p.
5. Ogaryova E.I. Adaptation of students to training conditions in higher education institution in connection with their valuable orientations. The abstract dissertation on competition of a scientific degree of the candidate of psychological sciences: St.-Petersburg, 2010.
6. Shustova N.E. Gritsenko V.V. Social-psychological adaptation of youth and the relation to social norms // Psychological magazine, 2007, volume 28, no. 1, pp. 46–57.

Рецензенты:

Белов В.Г., д.псих.н., д.м.н., профессор кафедры психологии и развития Санкт-Петербургского государственного института психологии и социальной работы, г. Санкт-Петербург;

Бирюкова Г.М., д.ф.н., к.псих.н., профессор кафедры общегуманитарных дисциплин Санкт-Петербургского юридического института, г. Санкт-Петербург.

Работа поступила в редакцию 04.06.2014.

УДК 159.9

ДИАГНОСТИКА ПСИХОЛОГО-ПЕДАГОГИЧЕСКОЙ ГОТОВНОСТИ СТУДЕНТОВ-ПЕДАГОГОВ К РАБОТЕ С ОДАРЕННЫМИ ДЕТЬМИ

Чомаева С.Х., Чомаева Г.А.

*ГОУ ВПО «Карачаево-Черкесский государственный университет
им. У.Д. Алиева», Карачаевск, e-mail: csapiyat@yandex.ru*

Проведен анализ содержания и форм образовательных программ для бакалавров направления «Педагогическое образование» и выявлен уровень психолого-педагогической готовности студентов-педагогов к работе с одаренными детьми. Для выявления уровня теоретических знаний и практических умений студентов в области детской одаренности было проведено анкетирование. В анкетировании приняли участие студенты 4,5 курсов педагогического и художественно-графического факультетов. Результаты анкетирования дополнялись и конкретизировались в ходе проведения наблюдения и бесед. Результаты психодиагностики показали, что студенты отмечают важную роль педагога в раскрытии и развитии способностей одаренного ребенка, однако уровень теоретической и практической готовности студентов к этой работе недостаточно высок. Всеми студентами отмечалась необходимость изучения будущими педагогами специального курса (дисциплины) по ознакомлению с формами и методами работы с одаренными детьми. Однако анализ образовательных программ для бакалавров направления «Педагогическое образование» показал, что в них не предусмотрены дисциплины, предполагающие специальную подготовку педагогов для работы с одаренными детьми.

Ключевые слова: детская одаренность, способности, психолого-педагогическая подготовка

THE DIAGNOSTIC OF PSYCHO-PEDAGOGICAL PREPAREDNESS OF THE STUDENTS OF TEACHING SPECIALTIES TO WORK WITH GIFTED CHILDREN

Chomaeva S.K., Chomaeva G.A.

*GOU VPO «The Karachay-Cherkess State University
named after U.D. Aliev, Karachaevsk, e-mail: csapiyat@yandex.ru*

The analysis of contents and forms of educational programs for bachelors direction «Teacher Education» which are revealed of the level of psycho-pedagogical preparedness of students of teaching specialties to work with gifted children. To identify the level of theoretical and practical knowledge of students in this sphere were tested. The 4–5th year students of pedagogical and graphic art faculties took part in this testing. The results of testing were supplemented and specified during the observation and discussing. The result of psychodiagnostics showed that the students note the important role of teacher in developing and discovering of a gifted children, but the level of theoretical and practical preparedness for this work is not enough. All students noted the necessary of studying the special course (discipline) to familiarize with the forms and methods of working with gifted child. However analysis of educational programs for the bachelors direction «Teacher Education» showed that in them is not provided the discipline expected of teachers trained to work with gifted children.

Keywords: children's talents, abilities, psychological-pedagogical preparation

Проблема одаренности представляет собой комплексную проблему, в которой пересекаются интересы разных научных дисциплин.

Анализ работ ведущих отечественных и зарубежных ученых отражает существующие подходы к осмыслению проблемы детской одаренности (Г. Айзенк, Д.Б. Богоявленская, Дж. Гилфорд, В.Н. Дружинин, З.И. Калмыкова, В.А. Крутецкий, Н.С. Лейтес, Р. Линн, А.Я. Матюшкин, А. Маслоу, Я.А. Пономарев, К. Роджерс, Р. Стернберг, Э. Торренс, Д.В. Ушаков, В.Д. Шадриков, В.С. Юркевич и др.). Не углубляясь в эту тему, отметим только, что одаренными считаются дети, которые отличаются от своих сверстников яркими, очевидными, иногда выдающимися достижениями (или имеют внутренние предпосылки для этого) в том или ином виде деятельности. Выделяются три основные

характеристики одаренности: высокий уровень развития способностей как системообразующий фактор, высокая мотивация и сформированность эффективных способов деятельности как интегральная характеристика разных способностей в условиях конкретной деятельности.

Хотя критическое осмысление и творческое использование работ отечественных и зарубежных ученых стало основой создания многих авторских программ для одаренных детей, а также послужило основой для разработки широкомасштабной государственной программы «Одаренные дети», «Рабочей концепции одаренности», по нашему мнению, в отечественной системе образования одаренных детей остается нерешенной проблема специальной подготовки учителей для работы с таким контингентом учащихся. Повышение уровня психолого-педагогической компетент-

ности учителей и воспитателей, овладение ими активными методами обучения и воспитания, изменение их отношения к однолинейной оценке качеств личности, в том числе и тех, которые большинству людей (в том числе и многим учителям) могут не нравиться, хотя именно эти качества часто являются показателями одаренности, их поощрение и развитие учителем в учебной и воспитательной работе является одним из условий развития творческой личности.

Цель статьи – анализ содержания и форм образовательных программ для бакалавров и выявление уровня психолого-педагогической подготовки студентов-педагогов к работе с одаренными детьми.

Для достижения этой цели были использованы анкетирование, анализ учебных программ для бакалавров. Основным методом сбора первичной информации был метод анкетирования. Целью анкетирования было выявление уровня теоретических знаний и практических умений студентов в области детской одаренности.

Специально разработанная анкета основывалась на совокупности вопросов, предлагаемым студентам, ответы на которые и составили необходимую информацию по исследуемой проблеме.

В анкетировании приняли участие студенты 4 и 5 курсов педагогического факультета (54 человека) и студенты 4 и 5 курса художественно-графического факультета института культуры и искусств (32 студента).

Первые четыре вопроса анкеты были направлены на выявление уровня теоретической подготовки студентов в области психологии творчества и одаренности.

Большинство студентов при ответе на первый вопрос отметили что творчество – это вид деятельности человека, результатом которого является создание чего-то нового, оригинального, создание новых материальных и духовных ценностей. Многие студенты проявления творчества связывали со сферой искусства (литература, живопись и т.д.).

Говоря о содержании, которое студенты вкладывают в понятия «творчество» и «одаренность», необходимо отметить, что большинство студентов их слабо дифференцируют (73% студентов), используя при определении этих понятий одни и те же термины (способности, талант, гениальность, создание чего-то нового).

29% студентов при определении понятия «одаренность» писали об особых умениях и навыках, высоком уровне раз-

вития способностей, дающих возможность лучше других выполнять те или иные действия или достигать наилучших результатов в том или ином виде деятельности.

Студенты слабо дифференцируют виды одаренности (Какие виды одаренности вы знаете?). Чаще всего назывались музыкальная (76%), художественная (69%), умственная (58%) и спортивная (47%) одаренность. Студенты также указывали на математическую (10%), лидерскую (11%) одаренность. К числу видов одаренности они относили и экстрасенсорные способности человека (5%).

Наибольшие трудности вызвал у студентов 4 вопрос анкеты – «перечислите качества, характеризующие одаренного человека». Большинство студентов (55%), отвечая на этот вопрос, повторялись, указывая виды одаренности, а не личностные качества. 29% студентов отметили проявление склонности к каким-нибудь видам деятельности, быстроту и логичность мышления, физическую ловкость. 15% студентов сводили эти качества к высокому уровню знаний.

Насколько студенты готовы себя причислить к одаренным людям, мы выяснили в ходе анализа ответов на 5 вопрос. Опрос показал, что 15% студентов считают себя одаренными, в то время как большинство опрошенных себя к таковым не относят (77%). 8% затруднялись ответить.

Большинство студентов (87%) при ответе на 6 вопрос (студентам было предложено выбрать из перечня указанных возрастных периодов те, которых чаще всего проявляется одаренность) говорили, что проявление одаренности не зависит от возраста. Однако при определении понятия «одаренность», они указывали на детскую одаренность, сокращая возраст первичного проявления одаренности ребенка дошкольным и младшим школьным возрастом. Можно утверждать, что здесь проявляется влияние существующего в обыденном сознании людей мифа о том, что одаренность может проявиться только в детском и школьном возрасте.

Таким образом, большинство студентов слабо дифференцируют понятия «творчество», «одаренность», «способности», «талант», «гениальность», виды одаренности, проявления одаренности, характерные для разных этапов жизненного пути личности.

Большинство студентов (68%), принимавших участие в анкетировании, к факторам, препятствующим выявлению способностей и развитию одаренности детей, отнесли неблагоприятные условия в семье

(алкоголизм родителей, плохое финансовое положение родителей, недостаток времени у них). 12% студентов отметили отсутствие специализированных учреждений, 13% указали на нежелание педагогов работать с одаренными детьми. Остальные студенты затруднились ответить на этот вопрос.

В представлениях студентов о личностных проблемах одаренных детей, выявленных в ходе ответа на 8 вопрос («Какие из перечисленных проблем вы считаете самыми тяжелыми для одаренного ребенка: неуверенность в собственных способностях, намеренное нежелание развивать свою одаренность; непонимание со стороны взрослых, в том числе и педагогов; психическая неустойчивость, стрессы, подверженность негативному влиянию; зависть окружающих; самовлюбленность, избалованность, эгоизм; плохое общее физическое развитие; трудности общения и взаимодействия?») прослеживается внимательное, бережное отношение к одаренности и таланту. Многие студенты считают, что непонимание со стороны взрослых, в том числе и педагогов, является наиболее трудной проблемой для одаренных детей (58%). 29% респондентов отметили неуверенность в собственных способностях, намеренное нежелание развивать свою одаренность, также 15% указали на психическую неустойчивость, стрессы, подверженность негативному влиянию.

Подавляющее большинство студентов отметили как главную роль педагога в раскрытии способностей одаренного ребенка (72%). 29% студентов отметили, что родители, их отношение к проявлению одаренности у своего ребенка, желание помочь ему, заинтересованность судьбой и будущим своего ребенка играют важную роль в раскрытии потенциальных возможностей ребенка. Студенты указывали на то, что родители и педагоги должны объединить свои усилия в деле помощи одаренному ребенку.

Почти все студенты были единодушны при ответе на следующий вопрос – «нужны ли педагогу специальные знания для выявления одаренности у ребенка и работы с таким ребенком?» – ответив «да, конечно» (96%), при этом большинство из них оценивали свой уровень владения этими знаниями как средний, хотя это не соответствует действительности. Только 12% оценили свой уровень владения специальными знаниями как низ-

кий, признавая тот факт, что этот уровень необходимо повысить.

70% студентов считают, что им необходимо повысить уровень знаний и умений в области работы с одаренными детьми, 12% ответили «в некоторой степени» и 18% отметили, что в этом нет необходимости.

Вопрос о методах и формах работы с одаренными детьми также вызвал затруднения у студентов. Наряду с традиционными методами и формами (беседа, игра, рассказ, объяснение и т.д.), студенты указали инновационные и интерактивные методы обучения (76%), но результаты беседы и наблюдения как дополнительных методов исследования показали, что знания студентов в методическом плане поверхностны. Студенты не могли конкретизировать свои ответы, рассказать более подробно об инновационных и интерактивных методах обучения, эффективных формах работы с такими детьми.

Все студенты, принимавшие участие в анкетировании, посчитали необходимым при подготовке педагога введение специального курса (дисциплины) по ознакомлению студентов с формами и методами работы с одаренными детьми.

Итак, анализ ответов студентов педагогических факультетов показал, что студенты в подавляющем большинстве слабо владеют понятийным аппаратом психологии одаренности, плохо дифференцируют виды одаренности, имеют нечеткие представления о личностных характеристиках одаренных детей. Также большинство студентов плохо ориентируются в методах и формах работы с такими детьми, не владеют методами работы с одаренными детьми, хотя отмечают важную роль педагога в раскрытии и развитии способностей одаренного ребенка.

Нами были проанализированы Федеральный государственный образовательный стандарт высшего профессионального образования (ФГОС ВПО) бакалавриата по направлению подготовки «Педагогическое образование», основные образовательные программы бакалавриата – совокупность учебно-методической документации, включающей в себя учебный план, рабочие программы учебных курсов по психологии и педагогике. Анализ учебных планов педагогического факультета и института культуры и искусств показал, что в них не предусмотрены дисциплины, предполагающие специальную подготовку педагогов для работы с одаренными деть-

ми, хотя сегодня актуально введение на педагогических факультетах программ дополнительной подготовки учителей для работы с одаренными детьми, что позволит расширить знания студентов в области теоретической подготовки, также повысить уровень специальных компетенций в работе с одаренными учащимися.

Своевременность и оперативность внедрения новых программ, инновационных методик формирования компетенции будущих учителей для работы с одаренными детьми на современном этапе развития российского общества, активно рефлектирующего на поиски индикаторов социально-экономического развития государства, может способствовать решению многих приоритетов, связанных с наращиванием нематериального капитала, который обобщается как понятие человеческого интеллектуального капитала.

Список литературы

1. Духанина Л.Н. Инфраструктура одаренности, или доживем ли до понедельника 2020 года? // Психологическая наука и образование. – 2009. – № 4. – С. 31–40.
2. Рабочая концепция одаренности. – 2-е изд., расш. и перераб. – М., 2003. – 90 с.
3. Савенков А. Одаренные дети в обычной школе // Народное образование. – 1999. – № 9. С. 183–185.

4. Федеральный государственный образовательный стандарт высшего профессионального образования по направлению подготовки // Педагогическое образование.

5. Юркевич В.С. Одаренные дети и интеллектуально-творческий потенциал общества // Психологическая наука и образование. – 2009. – № 4. – С. 74–86.

References

1. Duhanina L.N. Infrastruktura odarennosti, ili dozhivem li do ponedelnika 2020 goda? Psihologicheskaya nauka i obrazovanie, 2009, no. 4, pp. 31–40.

2. Rabochaya kontseptsiya odarennosti, 2-e izd., rassh. I pererab., M., 2003, 90 p.

3. Savenkov A. Odarennye deti v obychnoi shkole. Narodnoe obrazovanie, 1999, no. 9, pp. 183–185.

4. Federalnyi gosudarstvennyi obrazovatelnyi standart vysshego professionalnogo obrazovaniya po napravleniyu podgotofki – Pedagogicheskoe obrazovanie.

5. Yurkevich V.C. Odarennye deti I intellektualno-tvorcheskiy potentsial obschestva. Psihologicheskaya nauka i obrazovanie, 2009, no 4, pp. 74–86.

Рецензенты:

Семенова Ф.О., д.псих.н., профессор, заведующая кафедрой психологии Карачаево-Черкесского государственного университета им. У.Д. Алиева, г. Карачаевск;

Эбзеев М.М., д.п.н., профессор, декан факультета физической культуры Карачаево-Черкесского государственного университета им. У.Д. Алиева, г. Карачаевск.

Работа поступила в редакцию 04.06.2014.

ПРИКЛЮЧЕНЧЕСКАЯ ЛИТЕРАТУРА: ИСТОРИЯ ИЗУЧЕНИЯ И ЖАНРОВАЯ ПРИРОДА

Булычева В.П.

Астраханский государственный университет, Астрахань, e-mail: nauka.bvp@mail.ru

Понятие «приключенческая литература» широко употребляется в публицистике, рецензиях, в бытовом общении, регулярно используется в научной среде и не маркируется в сознании носителей языка как специфическая терминологическая единица. Проанализировав ряд словарей, мы пришли к выводу, что существует определенная размытость определений, а также несомненная многозначность данного термина. Вследствие этого и рассматриваемых исторических факторов происходит существенная трансформация жанровой системы приключенческой литературы – формируются основные подвиды приключенческой литературы: детективы, научная фантастика, авантюрно-утопические произведения; начинает зарождаться детская приключенческая литература. Считается дискуссионным вопрос об отнесении тех или иных жанров и авторов к понятию приключенческой прозы. Не все исследователи согласны, что детективы Н.Н. Брешко-Брешковскового, Л.Р. Шейнина или фантастические произведения А. Толстого, А.Р. Беляева, И. Ефремова, Н.В. Томана можно рассматривать как принадлежащие к этому явлению. Ключ к решению этой проблемы лежит в понимании жанровой природы приключенческой литературы.

Ключевые слова: приключение, литература, жанр, понятие, история

ADVENTURE LITERATURE: THE HISTORY OF STUDING AND ITS GENRE NATURE

Bulycheva V.P.

Astrakhan State University, Astrakhan, e-mail: nauka.bvp@mail.ru

The term «adventure literature» is widely used in publicism, reviews, in everyday speech, in scientific sphere and it isn't marked in consciousness as a specific terminological unit. Having analyzed some dictionaries, we came to the conclusion that there is no fixed and undoubted definition. As a result of it and historical factors, which we examine below, an essential transformation of the system of genre of adventure literature occurs – the basic subkinds of adventure literature are formed: detectives, science fiction, adventure prose, adventure fairy-tales. We consider discussing if we can some genre to approach to the term «adventure prose». Not all scientists agree that the detectives by N.N. Breshkovsky, L.R. Sceinin or fantastic books by A. Tolstoy, A.P. Belyev, I. Efremov, N.V. Toman we can consider as an adventure prose. The key to this problem is in the understanding of genre nature of adventure literature.

Keywords: adventure, literature, genre, term, history

Приключенческая литература – это широкое и многоплановое понятие, содержание которого в настоящее время остается предметом дискуссий в современном литературоведении. В настоящей статье «приключенческая литература» рассматривается как «один из видов художественной литературы, проза, основным содержанием которой является увлекательный, захватывающий рассказ о реальных или вымышленных событиях» [8], и которое мы считаем необходимым дополнить на основании данных о значении самого слова «приключение»: «приключенческая литература – один из видов художественной литературы со специфической поэтикой, основным содержанием которой является увлекательный, захватывающий рассказ о реальных или вымышленных событиях; предметом изображения в ней является случайность, а события носят характер внешних, несущественных, единичных связей действительности, которые не определяют внутреннего развития характеров».

Какова же история изучения приключенческой литературы?

Приключения в мировой литературе начинают свою историю в Европе с «Илиады» и «Одиссеи» Гомера, библейских легенд; в России – с народных сказок, рыцарских романов и авантюрных повестей. Однако приключенческая литература в современном терминологическом смысле, подробно рассмотренном выше, начинает складываться в середине XIX века. Этому способствовал ряд факторов.

Прежде всего, в реалистической литературе XIX века сформировался образ «маленького человека» с его бедами, горестями и радостями. «Если для прежнего романа был характерен заголовок «Жизнь и приключения...», то роман второй половины XIX века можно было озаглавить «Жизнь без приключений», – пишет исследователь литературы этого периода Б. Кузьмин [7]. В русской литературе эти тенденции наиболее ярко воплотились в поэтике так называемой «натуральной школы». Само появление в литературе «обыкновенного человека» закладывало основу поэтики современной приключенческой прозы.

Однако погруженность в повседневную жизнь и бытописание создавали определенный кризис читательских ожиданий и рождали тягу к литературе высокого эмоционального накала, богатой сильными чувствами, необыкновенными героями, которые с успехом и сказочной легкостью проходили через все выпавшие на их долю испытания. Романтизм уже не как эстетическое явление стиля эпохи, а как особая идейно-эмоциональная направленность повествования оставался востребованным, несмотря на смену стилевых тенденций и эстетических приоритетов. Романтика как отражение определенного мироощущения, приподнятость чувств, героичность поступков, обязательная вера в благородство человека, торжество добра над злом – вот те черты, которые свойственны литературе, проникнутой романтикой. Как ответная реакция на литературу приземленную, которую интересовали только будни обыденной жизни, возникли произведения, предлагающие читателю удивительный, таинственный, захватывающий мир приключений, в котором действовали сильные и красивые люди.

Немаловажную роль в бурном развитии приключенческой литературы сыграло и появление массового читателя, который во многом только начинал приобщаться к литературе. Неприятный вкус требовал несколько облегченной формы, определенности в обрисовке характеров, яркой сюжетности повествования, четкой ориентации симпатий и антипатий автора. Всех тех признаков, которые сегодня справедливо считаются необходимыми для произведений, адресованных юным читателям. Именно приключенческая книга оказалась наиболее доступной для восприятия новым читателем. В силу этих причин приключенческая литература бурно развивается в XIX веке в различных национальных литературах.

При этом приключенческая проза XIX века отличается помещением героя в необычные, экзотические обстоятельства. Как правило, этот эффект достигался с помощью мотива путешествия, часто морского как наиболее дальнего и опасного, или же с помощью временного смещения – перемещения действия в прошлое. Таким образом, наиболее распространенными формами приключенческой литературы в XIX веке служили историко-приключенческие романы и романы-путешествия [2].

В начале XX века в связи с техническим прогрессом приключенческая проза видоизменяется. Расширение информационного пространства, связанное с бурным

научно-техническим прогрессом, не могло не отразиться на восприятии экзотики путешествий и происшествий. Путешествия из необычного и редкостного подвига превращаются в обыденное и общедоступное явление, а приключения – из загадочных полумифических историй становятся достоянием регулярных газетных выпусков.

Вследствие этих факторов происходит существенная трансформация жанровой системы приключенческой литературы. Именно в этот период формируются те основные подвиды приключенческой литературы, которые выделяются всеми современными исследователями: детективы, научная фантастика, авантюрно-утопические произведения; начинает зарождаться детская приключенческая литература. В то же время продолжается развитие и исторического приключенческого романа, а также произведений на основе мотива путешествия.

Бурные исторические события начала XX века в России также сыграли немалую роль в актуализации приключенческой литературы. Авантюризм, как известно, всегда приобретает особую значимость в переломные эпохи. Слова «авантюризм», «авантюра», «авантюрист» заполнили периодические издания и публицистику тех лет. Неудивительно, что литература, генетически связанная с авантюрным романом, оказалась востребованной, а авантюрный герой – герой приключенческой литературы – стал своеобразным «героем своего времени» в массовом сознании той эпохи.

При активном развитии приключенческой литературы ее изучение всегда оставалось на зачаточном уровне. Литературная критика XIX века практически не уделяла ей внимания, считая ее «второсортной» литературой. Подобное мнение было унаследовано и зарождающимся советским литературоведением.

Развитию и изучению приключенческой литературы препятствовали критики времен РАПП (Российская ассоциация пролетарских писателей — литературно-политическая и творческая организация), объявлявшие ее «большим злом», а ее «мораль, восприятие мира и мышление насквозь буржуазными» [11]. В защиту ее в свое время активно выступил М. Горький, «положительно оценивший» приключенческие книги многих авторов [11]. Лишь поэтому в стране стали появляться книги из серий «Библиотека научной фантастики и приключений», «Библиотека приключений», «Мир приключений» и т.д. Однако активное развитие приключенческой литературы получила уже в середине и во второй половине XX века. «Лишь после второй мировой

войны приключенческая литература была полностью оправдана и наряду с произведениями признанных мастеров (А. Грин, В.П. Катаев, А. Гайдар и др.) появились многочисленные издания, ставшие неотъемлемой частью массовой литературы» [9].

Но даже с появлением в печати значительного количества произведений, которые можно было однозначно отнести к приключенческой литературе, она практически не становилась предметом внимания литературоведов. Критические статьи появлялись лишь изредка и, как правило, были посвящены творчеству только ведущих писателей и наиболее значимым книгам. Научное исследование таких повестей и рассказов если и проводилось, то обычно поднимало проблемы специфики приключенческой литературы лишь в общих чертах. Изучение ее жанро-видовой природы в лучшем случае становилось попутной задачей при исследовании других научных проблем. В условиях существования официально одобренного и единственно допустимого литературного стиля социалистического реализма, произведения приключенческой литературы в лучшем случае снисходительно допускались, но редко становились предметом научного интереса.

Одной из немногих работ, посвященных специфике приключенческой литературы, стала статья А. Бритикова «Детективная повесть в контексте приключенческих жанров» [3, с. 408–453]. Анализируя советскую прозу, исследователь ставит проблему своеобразия приключенческой литературы в целом. Его работа является редким примером литературоведческого анализа специфики приключенческой литературы. И хотя основной научный интерес А. Бритикова сосредоточен на детективных жанрах, он делает ряд выводов, относящихся к всему явлению в целом. Исследователь, в частности, доказывает, что структура сюжета не может считаться единственной типологической доминантой, так как с этой точки зрения понятие приключенческой литературы в конце концов распадается. Только специфический тип обстоятельств, в которых развивается действие, может определять характер этой литературы и делать эстетически привлекательным новый, необычный, уникальный жизненный материал, представляющий «ценность для непосредственного читательского восприятия» [3, с. 417]. Статью А. Бритикова можно считать первым в советском литературоведении подступом к проблемам приключенческой литературы.

Статья Л. Мошенской «Мир приключений и литература» [10] посвящена выявлению главных художественных принципов

приключенческой литературы во всех ее компонентах: собственно приключенский роман, детектив, а также научная фантастика. Отмечая неизученность генезиса приключенческой литературы, ее эволюции, своеобразия художественного мира, структуры, ее связей с большой литературой, автор останавливается на основных проблемах поэтики этой литературы, определяя ее как особый вид, занимающий все большее место в жизни современного человека и в современной литературе. Главный вывод работы Л. Мошенской заключается в том, что мир приключений – это «мир, построенный по особым законам» и лишь выявление этих законов позволит «раскрыть это многообразное явление во всех его взаимосвязях, познать его специфику, закономерности развития» [10].

Одним из наиболее фундаментальных исследований поэтики приключенческой литературы является книга А. Вулиса «В мире приключений. Поэтика жанра» [4]. В ней исследователь последовательно рассматривает специфику художественного пространства, художественного времени, тип героя, а также одним из первых анализирует феномен тайны как жанрообразующего понятия в приключенческой литературе. При всей значимости этого исследования оно не претендует на исчерпывающий характер, а кроме того, в силу поставленных в работе задач выявления самых общих закономерностей, исследователь привлекает крайне обширный материал: как русскую, так и мировую литературу от XIX до середины XX века, – и никак не касается вопросов специфики русской приключенческой литературы в рамках конкретной национальной культуры или исторической эпохи.

Работы этих и других авторов (Адамов А. [1]; Родионова Н. [13]; Бегак В. [2]), на наш взгляд, свидетельствуют, что в современном литературоведении выросла актуальность изучения приключенческой литературы.

Остаются не вполне изученными проблемы жанра, стиля, поэтики, структурного строения произведений, подходов к концепции героя, а также специфика русской приключенческой прозы.

Считается дискуссионным вопрос об отнесении тех или иных жанров и авторов к понятию приключенческой прозы. Не все исследователи согласны, что детективы Н.Н. Брешко-Брешковского, Л.Р. Шейнина или фантастические произведения А. Толстого, А.Р. Беляева, И. Ефремова, Н.В. Томана можно рассматривать как принадлежащие к этому явлению. Ключ к решению этой проблемы лежит в понимании жанровой природы приключенческой литературы.

Однако, как известно, сама природа жанра не статична. М.М. Бахтин считает, что понятие «жанр» «отражает наиболее устойчивые, «вековечные» тенденции развития литературы. В жанре всегда сохраняются неумирающие элементы архаики. Правда, эта архаика сохраняется в нем только благодаря постоянному ее обновлению, так сказать, осовремениванию [13]. С ним согласен и С.С. Аверинцев, который так описывал «линию жизни» жанров: «жанры постепенно приобретают и накапливают свои признаки – необходимые и достаточные условия своей идентичности, затем «живут», разделяя участь всего живого, то есть терпя изменения; иногда «умирают», уходят из живого литературного процесса, иногда возвращаются к жизни, обычно в преобразованном виде». Более категорично в этом отношении мнение доктора филологических наук М.Ю. Звягина, который считает, что «из всех уровней организации художественной речи (формы, типы, роды) жанр и жанровые разновидности остаются самыми подвижными» [6].

В современной литературе, как мы видели при анализе кодифицирующих изданий, понятие «приключенческая литература» тесно связывается с определенным рядом прозаических жанров. В статье Г. Дмитричева приключенческая литература прямо определена как «совокупность нескольких прозаических жанров, отдающих приоритет действию перед характером, случаю перед будничным ходом жизни и динамике перед описательностью» [5].

Нередко можно встретить и отождествление понятия «приключенческая литература» с одним из ее подвидов, например с детективной литературой или с литературой о путешествиях. Эту проблему также ставит А. Вулич в своей монографии. Отмечая, что приключение часто рассматривается узко, как особый вид жанра со своими правилами и отождествляется с детективом, исследователь возражает против такого подхода. Он придерживается тезиса о том, что в жанровой природе приключения больше «наджанровых» черт. А детектив в этом случае – всего лишь один из видов приключения. Свое мнение автор строит на анализе феномена «тайны» в различных подвидах приключенческой литературы.

Таким образом, наиболее традиционным является выделение следующих четырех подвидов приключенческой прозы: детективная литература, фантастическая литература, историческая приключенческая литература (к ней примыкает и литература о путешествиях), и детская литература.

В детективной литературе основой сюжета является расследование какого-либо

преступления. Мастерами детективов были Э. По, А.К. Дойл, А. Кристи и др. Часто автор создаёт детективные романы и рассказы с одним сквозным персонажем – сыщиком-профессионалом или любителем (отец Браун у Г.К. Честертона, Шерлок Холмс у Конан Дойла, Эркюль Пуаро у Кристи и др.). Интерес читателя поддерживается за счёт попыток найти преступника, имя которого обычно узнаётся в самом конце. Хотя бывают и детективы с так называемой «обратной композицией», где читателю тайна преступления известна изначально и динамика сюжета строится на методах и приемах ее раскрытия самими героями.

Фантастическая приключенческая литература рассказывает о вымышленных существах, их приключениях или о вымышленных событиях, происходящих с людьми. Действие фантастических произведений может быть перенесено на другие планеты, в прошлое или будущее Земли; в них действуют инопланетяне, сказочные существа и т. п. Известные авторы фантастики – Г. Уэллс, Р. Брэдбери, С. Лем, К. Булычёв, А. и Б. Стругацкие. Занимательность фантастической приключенческой литературы основана на изображении необычных существ и механизмов, а также неординарных событий, происходящих с ними.

Историческая приключенческая литература рассказывает о какой-либо удалённой от автора и читателя эпохе, стараясь как можно точнее восстановить детали быта и обстановки. В этом жанре работали В. Скотт, А. Дюма-отец, В. Гюго. В исторических романах обычно действуют вымышленные главные герои, а реальные исторические лица являются эпизодическими героями (например, главные герои романа «Три мушкетёра» – Атос, Портос, Арамис и д'Артаньян – выдуманы автором, а кардинал Ришелье, король и королева Франции – реальны). В случае литературы о путешествиях удаленность достигается не столько за счет разницы во времени, сколько за счет пространственной удаленности: предметом изображения становятся экзотическая природа и этнографический материал малоизвестных инокультурных социумов.

Существуют и другие примеры классификации подвидов приключенческой литературы. Например, согласно свободной общедоступной мультязычной универсальной интернет-энциклопедии «Википедия» «золотой век» (конец XIX и начало XX века) приключенческий жанр распался на несколько подвидов [12]: колониальный роман (Дж. Конрада «Лорд Джим», «Сердце тьмы», Р. Хаггарда (книги про Аллана Квотермейна), П. Лоти, Л. Буссенара,

Л. Жаколио, П. Бенуа); книги о поисках сокровищ («Золотой жук» Эдгара По, «Остров сокровищ» Стивенсона, «Копи царя Соломона»); морской роман (Г. Мелвилла и Ф. Марриета); романы о пиратах («Остров сокровищ», «Одиссея капитана Блада»); Робинзоида (истории о необитаемых островах, о «детях джунглей») («Коралловый остров», «детях джунглей» (Маугли, Тарзан)); романы плаща и шпаги (сюжеты из европейской истории XVI–XVIII вв) («Капитан Фракасс» Теофиля Готье, «Алый Первоцвет» Эммы Орци, цикл романов о шевалье де Пардайане); руританские романы, действие которых происходит в современных, но вымышленных странах Центральной Европы («Принц Отто» Стивенсона, «Пленник Зенды» Э. Хоупа); романы про индейцев (Т.М. Рид, Г. Эмар); книги про животных (Дж. Лондон, Дж.О. Кервуд, Р. Киплинг); уголовно-сенсационные романы на темы убийств, адюльтера, подмены детей и т.п. («Тайна Эдвина Друда» Ч. Дикенса, «Лунный камень» У. Коллинза); бульварные романы (произведения Ксавье де Монтпена и Гастона Леру, «Петербургские трущобы» Вс. Крестовского); романы о гениальных преступниках (Арсен Люпен, Фантомас, Фу Манчу); шпионские романы («Алый Первоцвет» Эммы Орци, «Ким» Р. Киплинга, «39 ступеней» Дж. Бакена); оккультные романы (Жорж Санд, Теофиля Готье и Бульвер-Литтона; мистикой также пропитаны многие романы ужасов (Брэм Стокер)).

Однако такое деление представляется нам излишне усложненным и не вполне отвечает научным методологическим принципам, поскольку не выявлено четкого основания для классификации и делается попытка объединить в одну систему слишком различные критерии.

Список литературы

1. Адамов А. Мой Любимый жанр – детектив. – М.: Советский писатель, 1980, – 312 с.
2. Бегак В. В мире приключений. – М.: Знание, 1979. – 62 с.
3. Бритиков А. Детективная повесть в контексте приключенческих жанров // Русская советская повесть 20–30 годов. – Л.: Наука, 1976. – С. 408–453.
4. Вулис А. В мире приключений. Поэтика жанра. – М.: Советский писатель, 1986. – 384 с.
5. Дмитричев Г. Приключенческая литература. <http://www.proza.ru/2012/06/18/1723>.
6. Звягина М.Ю. Трансформация жанров в русской прозе конца XX в., 2001, с. 356 <http://www.disscat.com/content/transformatsiya-zhanrov-v-russkoi-proze-kontsa-xx-v#ixzz2K86Hhv2I>.
7. История английской литературы: В 3-х т. – М.: Наука, 1943–1958, т.2. – С. 406.
8. Литературный энциклопедический словарь. Под общ. ред. В.М. Кожевникова, П.А. Николаева. Редкол.: Л.Г. Андреев, Н.И. Балашов, А.Г. Бочаров и др. – М.: Сов. энциклопедия, 1987. – 752 с.
9. Литературная энциклопедия терминов и понятий / под ред. А.Н. Николюкина. Институт научной информации по общественным наукам РАН. – М.: НПК «Интелвак», 2001. – 1600 с.
10. Мошенская Л. Мир приключений и литература // Вопросы литературы. – 1982. – № 9. – С. 170–202.
11. Наркевич А.Ю. Детективная литературная энциклопедия. Т.2. – М.: Сов. энциклопедия, 1964. <http://knu.znate.ru/docs/index-560840.html>.
12. Приключенческая литература. ru.wikipedia.org/wiki/Приключенческая_литература [www.ruthenia.ru/horror/poetic/peremyshlev/aventure.htm].
13. Родионова Н. К вопросу о становлении жанра советской приключенческой повести. – Смоленск, 1981. – 15 с.

References

1. Adamov A. Moj Ljubimyj zhanr – detektiv. Moscow, Sovetskij pisatel', 1980. 312 p.
2. Begak V. V mire prikljuchenij. Moscow, Znanie, 1979. 62 p.
3. Britikov A. Detektivnaja povest' v kontekste prikljuchencheskih zhanrov. Russkaja sovetskaja povest' 20-30h godov. Leningrad, Nauka, 1976. pp. 408–453.
4. Vulis A. V mire prikljuchenij. Pojetika zhanra. Moscow, Sovetskij pisatel', 1986. 384 p.
5. Dmitrichev G. Prikljuchencheskaja literatura. Available at: <http://www.proza.ru/2012/06/18/1723>.
6. Zvjagina M.Ju. Transformacija zhanrov v russkoj proze konca XX v, 2001. Available at: <http://www.disscat.com/content/transformatsiya-zhanrov-v-russkoi-proze-kontsa-xx-v#ixzz2K86Hhv2I>.
7. Istorija anglijskoj literatury: V Z-h tomah. Moscow, Nauka, 1943-1958, t.2, 406 p.
8. Literurnyj jenciklopedicheskij slovar'. Pod obshh. red. V.M. Kozhevnikova, P.A. Nikolaeva. Redkol.: L.G. Andreev, N.I. Balashov, A.G. Bocharov i dr. Moscow, Sov. jenciklopedija, 1987. 752 p.
9. Literurnaja jenciklopedija terminov i ponjatij. Pod red. A.N. Nikoljukina. Institut nauchnoj informacii po obshhestvennym naukam RAN. Moscow, NPK «Intelvak», 2001. 1600 p.
10. Moshenskaja L. Mir prikljuchenij i literatura. Voprosy literatury, 1982, no. 9, pp. 170–202.
11. Narkevich A.Ju. Detektivnaja literurnaja jenciklopedija. T.2. A.Ju. Narkevich. Moscow, Sov. jenciklopedija, 1964. Available at: <http://knu.znate.ru/docs/index-560840.html>
12. Prikljuchencheskaja literatura. Available at: ru.wikipedia.org/wiki/Приключенческая_литература www.ruthenia.ru/horror/poetic/peremyshlev/aventure.htm.
13. Rodionova N.K voprosu o stanovlenii zhanra sovetskoi prikljuchencheskoj povesti. Smolensk, 1981. 15 p.

Рецензенты:

Чистякова И.Ю., д.фил.н., доцент, зав. кафедрой общего языкознания и речеведения, Астраханский государственный университет, г. Астрахань;
Исаев Г.Г., д.фил.н., профессор, зав. кафедрой литературы, Астраханский государственный университет, г. Астрахань.
Работа поступила в редакцию 04.06.2014.

УДК 1:316.32

ВЛИЯНИЕ ГЛОБАЛИЗАЦИОННЫХ ПРОЦЕССОВ НА НАЦИОНАЛЬНУЮ ИДЕНТИЧНОСТЬ НА СОВРЕМЕННОМ ЭТАПЕ

Иванов В.Н.

*ФГБОУ ВПО «Чувашский государственный университет им. И.Н. Ульянова»,
Чебоксары, e-mail: almantayfilosof@mail.ru*

Показано влияние глобализационных процессов на национальную идентичность. Под влиянием глобализационных процессов, с одной стороны, происходит нивелирование, забвение национальных особенностей народов, их культурного наследия, языка, истории, с другой стороны, также активно развиваются процессы усиления самосознания больших и малых российских народов, возрождаются некоторые элементы их культурного наследия. Национальная идентичность раскрывается как признание народом самого себя; понимание и уважение истории и национальной культуры; территории и потребностей; осознание народом своих особых черт, понимание членами национальной группы своих интересов, стремлений, целей, идеалов, потребностей. Конститутивными механизмами глобализации, которые непосредственно влияют на национальную идентичность российских народов, являются следующие процессы: демократизация, экономизация, информатизация, культурная стандартизация, ценностная универсализация. На рост национального самосознания в России влияние оказали два процесса – распад Советского Союза и современные глобализационные процессы. Формирование новой российской идентичности должно базироваться на органичном совмещении императивов модернизации с императивами сохранения национальной идентичности всех народов России, определенной преемственности в культуре.

Ключевые слова: глобализация, глобализационные процессы, национальное самосознание, национальная идентичность

INFLUENCE OF GLOBALIZATION TO NATIONAL IDENTITY IN MODERN CIRCUMSTANCES

Ivanov V.N.

The Ulianov Chuvash State University, Cheboksary, e-mail: almantayfilosof@mail.ru

The influence of globalization processes on the national identity is shown. On the one hand, leveling of oblivion national peculiarities of the peoples, their cultural heritage, language, history is taking place under the influence of globalization processes. On the other hand, active development of processes to improving self-awareness of large and small Russian peoples as well as elements of their cultural heritage are reviving. National identity is a person's identity, comprehension and esteem of national history and culture; the territory and the needs of the people; sense of national originality, perception of national interests, aspirations, purposes and ideals. The constitutive mechanism of globalization which influences the national identity of the Russian peoples directly are the following: democratization, economization, informatization, cultural standardization and universal values. The growth of national consciousness in Russia was greatly influenced by the dissolution of the Soviet Union and modern globalization processes. The process of arranging a new Russian identity should be based all peoples of Russia as well as on some cultural succession.

Keywords: globalization, globalization processes, national consciousness, national identity

На сегодняшний день одним из основных факторов развития современного общества стала глобализация. Протекающие процессы глобализации повлекли за собой нарастание всеобщей взаимозависимости стран и народов, интеграцию и универсализацию человечества, в сущности, во всех областях его жизнедеятельности. Во-первых, происходящие процессы связаны с становлением единого мирового рынка, свободным движением товаров и капитала, распространением массовой культуры; во-вторых, с широким использованием новых информационных ресурсов и технологий. В связи с этим осмысление проблем, порожденных процессами глобализации, является ключевой и особенно сложной в современной научной мысли.

Исследуемая проблема глобализации в современной научной мысли воспринимается с различных точек зрения.

По нашему мнению, более закономерными и справедливыми являются взгляды тех представителей, которые рассматривают глобализацию как наиболее вероятное становление единого, целостного и взаимозависимого мира. На наш взгляд, процессы глобализации выступают не как простое унифицирование, а объединение человечества внутри всеобщности разнородных и разнообразных национальных, религиозных, цивилизационных и других составных элементов. Говоря другими словами, глобализация, прежде всего, выступает как справедливый процесс интегрирования человечества во всех сферах его деятельности, ориентация становления единого взаимосвязанного и взаимозависимого мира, т.е. это есть прогресс в новых условиях.

Иначе говоря, конститутивными чертами глобализации в современном

мире становятся взаимосвязанность, взаимозависимость стран и народов, что является результатом становления единого мирового рынка и оказывает влияние в основном на все сферы деятельности человека. Влияние процессов глобализации невозможно предопределить конкретно.

В области культуры процессы глобализации приводят к динамичному распространению массовой культуры по всему миру, что является основой пренебрежения ценностями и элементами традиционной истории и культуры, а также языком народов. В то же время возрождение национального самосознания является защитной реакцией общества против разрушительного влияния глобализационных процессов. Эти тенденции имеют, на наш взгляд, большое положительное значение и являются естественной реакцией народов на процессы универсализации и стандартизации. Иначе говоря, возрождение национального самосознания, интенсификация роли узловых этноконсолидирующих признаков в условиях преобразующего мира выступают как одна из основных причин сохранения и развития наций, а также их национальной идентичности. Как показывает практика, эти процессы, кроме положительного значения, могут привести и к отрицательным моментам, т.е. к конфликтным ситуациям. В связи с этим изучение проблем, связанных с ростом национальных основ, являются чрезвычайно актуальными как в теоретическом, так и в практическом аспекте.

В отечественной философии исследование идентичности относительно новое явление, поэтому мы будем придерживаться следующего определения: «нация есть наиболее развитый исторический тип этноса; социально-экономическая целостность, которая складывается и воспроизводится на основе общности территории, экономических связей, языка, некоторых особенностей культуры, психологического склада и национального самосознания» [7, 280]. В этой связи национальная идентичность нами рассматривается как признание народом самого себя, что подразумевает: знание и уважение истории, национальной культуры, территории, осознание народом своих особых черт, понимание членами национальной группы своих интересов, стремлений, целей, идеалов, потребностей и т.д. Конститутивным составляющим национальной идентичности российских народов выступает национальное самоопределение.

По нашему мнению, национальная идентичность, как самость, одинаковость народа самому себе не является окончательно достигнутой, она непрерывно обновляется,

модифицируется с каждым последующим поколением. На формы национальной идентичности оказывают свое влияние политические и экономические изменения. В зависимости от явных исторических условий, роль и значение национальной идентичности могут возрастать или ослабевать. С одной стороны, при определенных социально-исторических условиях, патриотизм, чувство национальной гордости обладает мощной дифференцирующей силой, но с другой, патриотизм как чувство любви, уважения к своей родине, культуре, традициям, языку – обладает сильнейшей консолидирующей силой и является основой сохранения нации и национальной идентичности. На современном этапе это особенно актуально, когда активно развиваются процессы глобализации и интеграции общества.

Процессы глобализации вносят принципиально новые моменты не только в политику, экономику, культуру стран и народов, но и в их идентичность как на уровне отдельной личности, так и целого народа [см., например, 2, 4]. Одним из условий существования в изменяющемся мире стало определение неоднозначности, основным симптомом которой является кризис идентичности, воплотившийся на коллективном и индивидуальном уровнях, а именно в утрате стабильности, дезориентированности, распаде представлений о себе, недействительности всеобщих норм и ценностей. Многоликость связей разрушает структуру ключевых принципов, на которых сформировались и жили общества и государства.

В этой связи глобализация достаточно сильно и остро трансформирует мировоззрение, ценностные предпочтения, поэтому и происходят идеологические и культурные конфликты в идентичности.

Справедливо утверждение исследователей о том, что при разрушении любой ценностной системы, объединяющей общество, возрастает роль национальной идентичности как естественной реакции на неопределенность. Поистине в России после распада Советского Союза наблюдался всплеск национального самосознания народов, о чем свидетельствуют результаты различных социологических данных [см., например, 8]. Как уже отмечалось, что в большей мере это стремление характерно для нерусских народов и прежде всего для представителей титульных национальностей российских республик. В связи с ростом национальной идентичности нерусских народов усилилась и их региональная самоидентификация.

Итак, распад Советского Союза и катаклизма двухполярного мира привели к актуализации национальной и региональной идентичности народов России, преимущественно на уровне самосознания.

На современном этапе в России, в связи с вовлечением страны в общемировые процессы глобализации, положение вещей, которые оказывают существенное влияние на национальную идентичность народов изрядно изменилось. Совокупность процессов глобализации, которые непосредственно влияют на национальную идентичность – это процессы демократизации, экономизации, информатизации, культурной стандартизации, ценностной универсализации и т.д.

Процесс демократизации общества оказывает влияние на национальную идентичность весьма неоднозначно. Демократизация, являясь одной из форм проявления процессов глобализации, диктует необходимость перехода к общим правилам игры. Она охватывает как внутреннюю, так и внешнюю политику, необратимо меняя иерархию основных элементов социума. Главное место в этой иерархии справедливо занимает личность, ее права и свободы. Остальные проблемы, в том числе национального характера, непременно отодвигаются на задний план. Любое государство, претендующее на приметную роль в мировом сообществе на современном этапе, вынуждено строго соблюдать эту иерархию. В связи с этим государственная политика России на сегодняшний день начинает отходить от решения проблем, связанных с национальным вопросом, и динамично проводит политику становления единой российской нации. На наш взгляд, эти обстоятельства говорят о том, что национальная идентичность народов России определенным образом ограничивается, очутившись в зависимости от демократических механизмов и институтов.

В то же время национальная идентичность в условиях глобализации попадает в жесткие тиски экономизации, т.к. ни одно общество не может быть конкурентоспособным, не став частью мирового экономического пространства. Как свидетельствует историческая практика, такая интеграция в целом ряде случаев ведет к размыванию национальной идентичности народов, ее растворению в процессе экономизации. Это обусловлено, как верно отмечает В.И. Пузырко, тем, что «рыночные отношения вытесняют неконкурентоспособные народы за границы выживаемости и одичания, не позволяют строить культурное бытие и сохранять уважение к себе» [6, 100].

Настойчивая информатизация сегодняшнего общества тоже оказывает свое влияние на идентификацию стран и народов. Не секрет, что формирующееся единое мировое информационное пространство, создав глобальное сетевое общество, открыло жителям всего мира доступ ко всем материальным и духовным благам, умножая интеллектуальный ресурс, способствуя устойчивому развитию и достижению их благополучия. Тем не менее информационные технологии не являются абсолютным благом для людей: они создают все новые и новые возможности для контролирования и манипулирования общественным сознанием, в связи с чем формируются небывалые угрозы национальной идентичности. Вместе с тем информатизация является одним из основных способов распространения массовой культуры во всем мире. В связи с этим необходимо отметить, что переориентация населения России на западные ценности неотвратимо приведет к деформации и разрушению духовных ориентиров, а также к потере идеологического стержня и идентичности народов. Благодаря информационной гласности происходит конкретная культурная стандартизация, унифицирование, в связи с чем население всего мира ориентировано на ценности западного общества, безвозвратно теряя свою культурную уникальность и исторические традиции. В создавшихся условиях многие малочисленные народы могут потерять свою национальную идентичность, на данный момент этот процесс активно развивается. Как отмечает В.Г. Целищева, уже сейчас «многие из молодого поколения этих малочисленных народностей практически не знают своего родного языка, своей культуры, хотя существуют программы по поддержке и сохранению национальной культуры, но в большинстве случаев они мало, чем помогают» [9, 122].

Необходимо отметить, что анализ состояния современной отечественной культуры, проведенный российскими учеными, выявил «отсутствие или слабость устойчивых культурных форм, воспроизводящих общественную систему, надежной связанности элементов культуры во времени и в пространстве... При огромном культурном потенциале, накопленном предшествующими поколениями, происходит культурное обнищание народов» [2, 503].

Итак, процессы глобализации бесповоротно ведут к размыванию национальной идентичности народов России, к потере ими своих исторических корней, пренебрежению языку и культуре. Однако, как было отмечено ранее, процессы глобализации

развиваются не без отклика, т.к. в современном мире в противовес процессам интеграции, универсализации также развиваются процессы роста национального самосознания, усиления культурной дифференциации мира и т.д. Поэтому, еще недавно распространенная в отечественной науке установка на то, что в условиях российской модернизации и глобализации произойдет замещение этнической идентичности надэтнической, общегражданской, не подтверждается практикой [см., например, 1, ...77].

Интересным представляется мнение Э.А. Паина, который утверждает, что «процессы глобализации вызывают рост националистических устремлений не только меньшинства, но и этнического большинства (русских)» [5, 126]. Это связано с необходимостью определить место России в современном мире, а также с тем, чтобы страна и ее граждане были готовы к вызовам современности и связанными с ними рисками. Граждане России должны решать для себя – какое правовое государство и гражданское общество возможно для нашей страны, какой путь неотъемлем для ее вхождения в мировое сообщество, имея тысячелетние самобытные культурные традиции.

На наш взгляд, процессы формирования современной российской идентичности должны сопровождаться поисками путей и способов органичного совмещения принципов модернизации с императивами сохранения основы культурной и национальной идентичности, а также определенной преемственности в культуре. Иначе при значительных разрывах в культуре и формировании слабо связанных между собой идентичностей из разных эпох разрушается культурная ткань модернизирующегося общества, и все кажущиеся успехи преобразования в конечном счете оборачиваются ее поражениями. По нашему мнению, откликом любой страны и народа на вызовы глобализации должны быть как диалектическое сочетание преобразований с сохранением собственного культурного наследия, особенностей «национального духа», «национального менталитета», приспособление традиционных институтов и ценностей, культуры к изменяющемуся миру [см., например, ...]. Во всяком случае традиционные ценности сохраняют для личности и целого народа онтологическое значение, продолжая определять их жизненную философию. Они определяют отношение к себе и к другим людям, а заимствованные нормы и стандарты воспринимаются как утилитарные. Необходимо отметить, что в современных услови-

ях народы должны идентифицировать свою духовность и культуру в рамках ритмичных взаимодействий, которые обеспечивают пересечение ценностей национальной культуры с духовными ориентирами информационного общества и с наследием шедевров мировой культуры.

Вместе с тем судьба России как великой державы во всех отношениях зависит от того, в какой мере быстро она преодолет глубокий внутренний кризис, который можно преодолеть. Осилить этот кризис возможно, благоприятно способствуя формированию национальной идеи. Идеология как система взглядов на мир это не только система идей и представлений о реальности, но и оценок, определяющих миропонимание, которые предполагают целеуказание, организует общественную жизнь. В этой связи, России на данном этапе необходима такая общенациональная идеология, которая выражает не только общенародные ценности, но и учитывает интересы каждого народа. Главный тезис общенациональной идеи – «общность исторической судьбы народов России, их геополитических интересов, сохранение и развитие России как великой державы, с социально-экономическими достижениями, качеством жизни, достоинством и разнообразием культур» [4, 162].

Из чего следует, что глобализация создает небывалые ранее возможности для развития и процветания всех стран, народов и личности. При всем том она также определяет кризис их идентичности, в связи с чем эпизодичность становится принципом восприятия действительности и образом жизни. Всякие жизненные события и ситуации не способствуют достижению идентичности как устойчивого образования, в этой среде неоднозначности перед человеком и обществом открываются новые возможности для определения себя и отношения к окружающей действительности. Кризис и поиски идентичности являются взаимодополняющими направлениями, которые охватывают все структурные уровни общества.

Воздействие процессов глобализации на национальную идентичность исключительно противоречиво. Вроде бы глобализация вносит изменения в идентичность стран и народов, растворяя ее в глобальных процессах, а именно: экономизации, демократизации, и информатизации; культурной стандартизации и ценностной универсализации, но в то же время – она обуславливает феномены национального возрождения, локализации и регионализации. Необходимо отметить, что процессы глобализации и локализации оказываются диалектически взаимосвязанными, взаимодействие указан-

ных тенденций в каждой стране и каждом регионе имеет свои специфические особенности, и далеко не во всех случаях ясно, какое из указанных направлений преобладает.

Подводя итог вышесказанному и обобщая работы исследователей последних лет, можно сделать следующие заключения:

1. Современная Россия после распада Советского Союза находится в системном кризисе: экономическом, политическом, а также в духовном, связанном с потерей общенациональной идентичности «советский человек».

2. Национальная идентичность раскрывается как признание народом самого себя; понимание и уважение истории и национальной культуры; территории и потребностей; осознание народом своих особых черт, понимание членами национальной группы своих интересов, стремлений, целей, идеалов, потребностей.

3. Конститутивными механизмами глобализации, которые непосредственно влияют на национальную идентичность российских народов являются следующие процессы: демократизация, экономизация, информатизация, культурная стандартизация, ценностная универсализация. Под их влиянием, с одной стороны, происходит нивелирование, забвение национальных особенностей народов, их культурного наследия, языка, истории, с другой стороны, также активно развиваются процессы усиления самосознания больших и малых российских народов, возрождаются некоторые элементы их культурного наследия.

Следует отметить, что на рост национального самосознания в России влияние оказали два процесса – распад Советского Союза и современные глобализационные процессы.

4. Сегодня для России важно в полной мере учитывать и положительные и отрицательные моменты социокультурной глобализации. Нам представляется, что формирование новой российской идентичности должно базироваться на органичном совмещении императивов модернизации с императивами сохранения национальной идентичности всех народов России, определенной преемственности в культуре.

Список литературы

1. Арутюнян Ю.В. Трансформация постсоветских наций: по материалам этносоциологических исследований. – М.: Наука, 2003. – 207 с.

2. Драч Г.В. Культурология. – М.: Феникс, 2004. – 576 с.
3. Жаде З.А. Проблема идентичности в современных социальных теориях // *Философия и общество*. – 2007. – № 2. – С. 173–184.
4. Зюганов Г.А. Святая Русь и кощеево царство. Основы русского духовного возрождения. – М.: Резерв, 2003. – 264 с.
5. Паин Э.А. Этнополитический маятник: цикличность этнополитических процессов в советской России // *Общественные науки и современность*. – 2003. – № 5. – С. 122–130.
6. Пузько В.И. Кризис идентичности личности в условиях глобализации // *Философия и общество*. – 2007. – № 4. – С. 98–113.
7. Садохин А.П. Этнология. – М.: Гардарики, 2004. – 280 с.
8. Суверенитет и этническое самосознание: идеология и практика: сб. науч. тр. / отв. ред. Л.М. Дробизева, Т.С. Гузенкова. – М.: Изд-во Ин-та этнол. и антр. им. Н.Н. Миклух-Маклая, 1995. – 300 с.
9. Целищева В.Г. Особенности этнической идентичности молодежи малочисленных народов Дальневосточного региона // *Социологические исследования*. – 2007. – № 1. – С. 122–127.

References

1. Arutiunian Yu.V. (2003), Transformation of Post-Soviet Nations According to the Materials of the Ethno-Sociological Explorations, Nauka, Moscow, pp. 207.
2. Drach G. V. Drach V.M. (2004), *Culturology*, Phenix, Moscow, pp. 576.
3. Zhade Z. A., (2007), 'Identity Problem in Modern Social Theories', *Filosofiya i Obshchestvo*, no. 2, pp. 173–184
4. Zyuganov G.A. (2003), *Holy Russia and Koschei's Kingdom. Foundations of the Second Birth*, Rezerv, Moscow, pp. 264.
5. Pain E.A. (2003), 'Ethno-Political Pendulum: Cyclicity of Ethno-Political Processes in Soviet Russia', *Obshchestvennyye Nauki i Sovremennost*, no. 5, pp. 122–130.
6. Puzko V.I. (2007), 'Crisis of Personal Identity in the Conditions of Globalization', *Filosofya i Obshchestvo*, no. 4, pp. 98.
7. Sadokhin A.P. (2004), *Ethnology*, Gardariki, Moscow, pp. 280.
8. Drobizheva L.M. Guzhenkova T.S (1995), 'Sovereignty and Ethnic Self-Consciousness: Ideology and Practice', N.N. Miklukho-Maklai Institute of Ethnology and Anthropology, Moscow, pp. 300.
9. Tselishcheva V.G. (2007), 'Ethnic Identity Peculiarities of Youth of Small-Numbered Peoples of the Far East', *Sociological Research*, no. 1, pp. 122–127.

Рецензенты:

Кузьмина Г.П., д.ф.н., профессор кафедры философии, ФГБОУ ВПО «Чувашский государственный педагогический университет имени И.Я. Яковлева», г. Чебоксары;

Петрова Г.Д., д.ф.н., профессор кафедры менеджмента, ФГБОУ ВПО «Чувашский государственный педагогический университет имени И.Я. Яковлева», г. Чебоксары.

Работа поступила в редакцию 04.06.2014.

(<http://www.rae.ru/fs/>)

В журнале «Фундаментальные исследования» в соответствующих разделах публикуются научные обзоры, статьи проблемного и фундаментального характера по следующим направлениям.

- | | |
|-----------------------------------|---------------------------------|
| 1. Архитектура | 12. Психологические науки |
| 2. Биологические науки | 13. Сельскохозяйственные науки |
| 3. Ветеринарные науки | 14. Социологические науки |
| 4. Географические науки | 15. Технические науки |
| 5. Геолого-минералогические науки | 16. Фармацевтические науки |
| 6. Искусствоведение | 17. Физико-математические науки |
| 7. Исторические науки | 18. Филологические науки |
| 8. Культурология | 19. Философские науки |
| 9. Медицинские науки | 20. Химические науки |
| 10. Педагогические науки | 21. Экономические науки |
| 11. Политические науки | 22. Юридические науки |

При написании и оформлении статей для печати редакция журнала просит придерживаться следующих правил.

- 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 непереводаемых названий собственных имен, приборов и др. объектов, имеющих собственные названия; также не используется непереводаемый сленг, известный только русскоговорящим специалистам.

Это также касается авторских резюме (аннотаций) и ключевых слов.

- 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, Ъ	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.

- 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 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 одновременно 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 нигде ранее не была опубликована, не направлялась и не будет направляться для опубликования в другие научные издания.

Также удостоверяем, что автор (авторы) согласен с правилами подготовки рукописи к изданию, утвержденными редакцией журнала «Фундаментальные исследования», опубликованными и размещенными на официальном сайте журнала.

Сопроводительное письмо сканируется и файл загружается в личный портфель автора (или пересылается по электронной почте – если для отправки статьи не используется личный портфель).

- копия экспертного заключения – содержит информацию о том, что работа автора может быть опубликована в открытой печати и не содержит секретной информации (подпись руководителя учреждения). Для нерезидентов РФ экспертное заключение не требуется;
- копия документа об оплате.

Оригиналы запрашиваются редакцией при необходимости.

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 неправомерного 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 мысли 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

¹Шварц Ю.Г., ¹Артанова Е.Л., ¹Салеева Е.В., ¹Соколов И.М.

¹ГОУ ВПО «Саратовский Государственный медицинский университет им. В.И.Разумовского Минздрава 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 – инсульта 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

¹Shvarts Y.G., ¹Artanova E.L., ¹Saleeva E.V., ¹Sokolov I.M.

¹Saratov State Medical University n.a. V.I. Razumovsky, Saratov, Russia (410012, Saratov, street B. Kazachya, 112), e-mail: kateha007@bk.ru

We have done the analysis of the relationship characteristics of the individual selection of therapeutic doses of warfarin and clinical characteristics in patients with atrial fibrillation. Following characteristics of the period of selection of a dose were considered: a definitive therapeutic dose of warfarin in mg, duration of selection of a dose in days and the maximum value of the international normalised relation (INR), registered in the course of titration. Therapeutic dose of warfarin, duration of its selection and fluctuations in thus INR depend on the following clinical factors – a history of stroke, obesity, thyroid lesions, smoking, and concomitant therapy, specifically, the use of amiodarone, in cases of appointment of warfarin in patients with atrial fibrillation. However at patients with combination Ischemic heart trouble and atrial fibrillation it is not established essential dependence of features of selection of a dose of warfarin from such characteristics, as a sex, age, quantity of accompanying diseases, presence of cholelithic illness, a diabetes of II type, duration of an arrhythmia, firmness of fibrillation of auricles, a functional class of warm insufficiency and presence of a stenocardia of pressure. According to the nonparametric correlation analysis characteristics of the period of selection of a therapeutic dose of warfarin haven't been significantly connected among themselves.

Keywords: warfarin, atrial fibrillation, an international normalized ratio (INR)

Введение

Фибрилляция предсердий (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 приставных библиографических ссылок в соответствии с ГОСТ Р 7.0.5 2008 «Библиографическая ссылка»
(Примеры оформления ссылок и приставных 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. / Саратов. гос. ун-т; [под ред. С. Ф. Мартыновича]. – Саратов : Изд-во Саратов. ун-та, 1999. – 199 с.

Допускается не использовать квадратные скобки для сведений, заимствованных не из предписанного источника информации.

Райзберг Б.А. Современный экономический словарь / Б.А. Райзберг, Л.У. Лозовский, Е.Б. Стародубцева. – 5-е изд., перераб. и доп. – М.: ИНФРА-М, 2006. – 494 с.

Заголовок записи в ссылке может содержать имена одного, двух или трех авторов документа. Имена авторов, указанные в заголовке, не повторяются в сведениях об ответственности. Поэтому:

Райзберг Б.А., Лозовский Л.Ш., Стародубцева Е.Б. Современный экономический словарь. – 5-е изд., перераб. и доп. – М.: ИНФРА-М, 2006. – 494 с.

Если авторов четыре и более, то заголовок не применяют (ГОСТ 7.80-2000).

Авторефераты

Глухов В.А. Исследование, разработка и построение системы электронной доставки документов в библиотеке: автореф. дис. ... канд. техн. наук. – Новосибирск, 2000. – 18 с.

Диссертации

Фенухин В.И. Этнополитические конфликты в современной России: на примере Северокавказского региона : дис. ... канд. полит. наук. – М., 2002. – С. 54–55.

Аналитические обзоры:

Экономика и политика России и государств ближнего зарубежья : аналит. обзор, апр. 2007 / Рос. акад. наук, Ин-т мировой экономики и междунар. отношений. – М. : ИМЭМО, 2007. – 39 с.

Патенты:

Патент РФ № 2000130511/28, 04.12.2000.

Еськов Д.Н., Бонштедт Б.Э., Корешев С.Н., Лебедева Г.И., Серегин А.Г. Оптико-электронный аппарат // Патент России № 2122745.1998. Бюл. № 33.

Материалы конференций

Археология: история и перспективы: сб. ст. Первой межрегион. конф. – Ярославль, 2003. – 350 с.

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.], 2005/2007. URL:

<http://www.nlr.ru/lawcenter/izd/index.html> (дата обращения: 18.01.2007).

Логинова Л. Г. Сущность результата дополнительного образования детей // Образование: исследовано в мире: междунар. науч. пед. интернет-журн. 21.10.03. URL:

<http://www.oim.ru/reader.asp?nomers=366> (дата обращения: 17.04.07).

<http://www.nlr.ru/index.html> (дата обращения: 20.02.2007).

Рынок тренингов Новосибирска: своя игра [Электронный ресурс]. – Режим доступа:

<http://nsk.adme.ru/news/2006/07/03/2121.html> (дата обращения: 17.10.08).

Литчфорд Е.У. С Белой Армией по Сибири [Электронный ресурс] // Восточный фронт Армии Генерала А.В. Колчака: сайт. – URL: <http://east-front.narod.ru/memo/latchford.htm> (дата обращения 23.08.2007).

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., Svешnikov A.V. *Trudy 6 Mezhdunarodnogo Simpoziuma «ovye resursoberegayushchie 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 vozrozhdeniyu: prichiny i posledstviya razrusheniya 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: Friksionnye 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 наименования фирм. Такие названия, безусловно, даются в транслитерированном варианте.

Употребление сокращений или аббревиатур способствует потере статей при учете публикаций организации, особенно если аббревиатуры не относятся к общепринятым.

Излишним является использование перед основным названием принятых в последние годы составных частей названий организаций, обозначающих принадлежность ведомству, форму собственности, статус организации («Учреждение Российской академии наук...», «Федеральное государственное унитарное предприятие...», «ФГОУ ВПО...», «Национальный исследовательский...» и т.п.), что затрудняет идентификацию организации.

В свете постоянных изменений статусов, форм собственности и названий российских организаций (в т.ч. с образованием федеральных и национальных университетов, в которые в настоящее время вливаются большое количество активно публикующихся государственных университетов и институтов) существуют определенные опасения, что еще более усложнится идентификация и установление связей между авторами и организациями. В этой ситуации **желательно в статьях указывать полное название организации**, включенной, например, в федеральный университет, **если она сохранила свое прежнее название**. В таком случае она будет учтена и в своем профиле, и в профиле федерального университета:

Например, варианты Таганрогский технологический институт Южного федерального университета:

Taganrogskiĭ 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 ВИНТИ 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 нее 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 ВИНТИ.

Второй – рекомендации к написанию аннотаций для англоязычных статей, подаваемых в журналы издательства Emerald (Великобритания). При рассмотрении первого варианта необходимо учитывать, что он был разработан, в основном, как руководство для референтов, готовящих рефераты для информационных изданий. Второй вариант – требования к аннотациям англоязычных статей. Поэтому требуемый объем в 100 слов в нашем случае, скорее всего, нельзя назвать достаточным. Ниже приводятся выдержки из указанных двух вариантов. Они в значительной степени повторяют друг друга, что еще раз подчеркивает важность предлагаемых в них положений. Текст ГОСТа незначительно изменен с учетом специфики рефератов на английском языке.

КРАТКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО НАПИСАНИЮ АВТОРСКИХ РЕЗЮМЕ (АННОТАЦИЙ, РЕФЕРАТОВ К СТАТЬЯМ) (подготовлены на основе ГОСТ 7.9-95)

Авторское резюме ближе по своему содержанию, структуре, целям и задачам к реферату. Это – краткое точное изложение содержания документа, включающее основные фактические сведения и выводы описываемой работы.

Текст авторского резюме (в дальнейшем – реферата) должен быть лаконичен и четок, свободен от второстепенной информации, отличаться убедительностью формулировок.

Объем реферата должен включать минимум 100-250 слов (по ГОСТу – 850 знаков, не менее 10 строк).

Реферат включает следующие аспекты содержания статьи:

- предмет, тему, цель работы;
- метод или методологию проведения работы;
- результаты работы;
- область применения результатов;
- выводы.

Последовательность изложения содержания статьи можно изменить, начав с изложения результатов работы и выводов.

Предмет, тема, цель работы указываются в том случае, если они не ясны из заглавия статьи.

Метод или методологию проведения работы целесообразно описывать в том случае, если они отличаются новизной или представляют интерес с точки зрения данной работы. В рефератах документов, описывающих экспериментальные работы, указывают источники данных и характер их обработки.

Результаты работы описывают предельно точно и информативно. Приводятся основные теоретические и экспериментальные результаты, фактические данные, обнаруженные взаимосвязи и закономерности. При этом отдается предпочтение новым результатам и данным долгосрочного значения, важным открытиям, выводам, которые опровергают существующие теории, а также данным, которые, по мнению автора, имеют практическое значение.

Выводы могут сопровождаться рекомендациями, оценками, предложениями, гипотезами, описанными в статье.

Сведения, содержащиеся в заглавии статьи, не должны повторяться в тексте реферата. Следует избегать лишних вводных фраз (например, «автор статьи рассматривает...»). Исторические справки, если они не составляют основное содержание документа, описание ранее опубликованных работ и общеизвестные положения в реферате не приводятся.

В тексте реферата следует употреблять синтаксические конструкции, свойственные языку научных и технических документов, избегать сложных грамматических конструкций (не применимых в научном английском языке).

В тексте реферата на английском языке следует применять терминологию, характерную для иностранных специальных текстов. Следует избегать употребления терминов, являющихся прямой калькой русскоязычных терминов. Необходимо соблюдать единство терминологии в пределах реферата.

В тексте реферата следует применять значимые слова из текста статьи.

Сокращения и условные обозначения, кроме общеупотребительных (в том числе в англоязычных специальных текстах), применяют в исключительных случаях или дают их определения при первом употреблении.

Единицы физических величин следует приводить в международной системе СИ.

Допускается приводить в круглых скобках рядом с величиной в системе СИ значение величины в системе единиц, использованной в исходном документе.

Таблицы, формулы, чертежи, рисунки, схемы, диаграммы включаются только в случае необходимости, если они раскрывают основное содержание документа и позволяют сократить объем реферата.

Формулы, приводимые неоднократно, могут иметь порядковую нумерацию, причем нумерация формул в реферате может не совпадать с нумерацией формул в оригинале.

В реферате не делаются ссылки на номер публикации в списке литературы к статье.

Объем текста реферата в рамках общего положения определяется содержанием документа (объемом сведений, их научной ценностью и/или практическим значением).

ВЫДЕРЖКА ИЗ РЕКОМЕНДАЦИЙ АВТОРАМ ЖУРНАЛОВ ИЗДАТЕЛЬСТВА EMERALD (<http://www.emeraldinsight.com/authors/guides/write/abstracts.htm>)

Авторское резюме (реферат, abstract) является кратким резюме большей по объему работы, имеющей научный характер, которое публикуется в отрыве от основного текста и, следовательно, само по себе должно быть понятным без ссылки на саму публикацию. Оно должно излагать существенные факты работы, и не должно преувеличивать или содержать материал, который отсутствует в основной части публикации.

Авторское резюме выполняет функцию справочного инструмента (для библиотеки, реферативной службы), позволяющего читателю понять, следует ли ему читать или не читать полный текст.

Авторское резюме включает:

1. Цель работы в сжатой форме. Предыстория (история вопроса) может быть приведена только в том случае, если она связана контекстом с целью.

2. Кратко излагая основные факты работы, необходимо помнить следующие моменты:
- необходимо следовать хронологии статьи и использовать ее заголовки в качестве руководства;
 - не включать несущественные детали (см. пример «Как не надо писать реферат»);
 - вы пишете для компетентной аудитории, поэтому вы можете использовать техническую (специальную) терминологию вашей дисциплины, четко излагая свое мнение и имея также в виду, что вы пишете для международной аудитории;
 - текст должен быть связным с использованием слов «следовательно», «более того», «например», «в результате» и т.д. («consequently», «moreover», «for example», «the benefits of this study», «as a result» etc.), либо разрозненные излагаемые положения должны логично вытекать один из другого;
 - необходимо использовать активный, а не пассивный залог, т.е. «The study tested», но не «It was tested in this study» (частая ошибка российских аннотаций);
 - стиль письма должен быть компактным (плотным), поэтому предложения, вероятнее всего, будут длиннее, чем обычно.

Примеры, как не надо писать реферат, приведены на сайте издательства (<http://www.emeraldinsight.com/authors/guides/write/abstracts.htm?part=3&>). Как видно из примеров, не всегда большой объем означает хороший реферат.

На сайте издательства также приведены примеры хороших рефератов для различных типов статей (обзоры, научные статьи, концептуальные статьи, практические статьи)

<http://www.emeraldinsight.com/authors/guides/write/abstracts.htm?part=2&PHPSESID=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 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.

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 uchennykh, 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 vrozhdeniju: prichiny i posledstviya razrusheniya 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: Friksionnye 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 приставной 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 ВИНТИ 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**;

6700 руб. – для авторов при предоставлении статей и сопроводительных документов в редакцию по электронной почте **без использования сервиса Личного портфеля**;

5700 руб. – для оплаты издательских расходов организациями при предоставлении статей и сопроводительных документов в редакцию через **сервис Личный портфель**;

7700 руб. – для оплаты издательских расходов организациями при предоставлении статей и сопроводительных документов в редакцию по электронной почте **без использования сервиса Личного портфеля**;

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 – 5700 руб. при предоставлении статей и сопроводительных документов в редакцию через сервис Личный портфель.

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 Сбербанк 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. Николаямская, 1
12.	Институт научной информации по общественным наукам Российской академии наук	117418, г. Москва, Нахимовский пр-т, 51/21
13.	Библиотека по естественным наукам Российской академии наук	119890, г. Москва, ул.Знаменка 11/11
14.	Государственная публичная историческая библиотека Российской Федерации	101000, г. Москва, Центр, Старосадский пер., 9
15.	Всероссийский институт научной и технической информации Российской академии наук	125315, г. Москва, ул.Усиевича, 20
16.	Государственная общественно-политическая библиотека	129256, г. Москва, ул.Вильгельма Пика, 4, корп. 2
17.	Центральная научная сельскохозяйственная библиотека	107139, г. Москва, Орликов пер., 3, корп. В
18.	Политехнический музей. Центральная политехническая библиотека	101000, г. Москва, Политехнический пр-д, 2, п.10
19.	Московская медицинская академия имени И.М. Сеченова, Центральная научная медицинская библиотека	117418, г. Москва, Нахимовский пр-кт, 49
20.	ВИНИТИ РАН (отдел комплектования)	125190, г. Москва, ул. Усиевича,20, комн. 401.

ЗАКАЗ ЖУРНАЛА «ФУНДАМЕНТАЛЬНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ»

Для приобретения журнала необходимо:

1. Оплатить заказ.
2. Заполнить форму заказа журнала.
3. Выслать форму заказа журнала и сканкопию платежного документа в редакцию журнала по e-mail: edition@rae.ru.

Стоимость одного экземпляра журнала (с учетом почтовых расходов):

Для физических лиц – 1150 рублей
 Для юридических лиц – 1850 рублей
 Для иностранных ученых – 1850 рублей

ФОРМА ЗАКАЗА ЖУРНАЛА

Информация об оплате способ оплаты, номер платежного документа, дата оплаты, сумма	
Сканкопия платежного документа об оплате	
ФИО получателя полностью	
Адрес для высылки заказной корреспонденции индекс обязательно	
ФИО полностью первого автора запрашиваемой работы	
Название публикации	
Название журнала, номер и год	
Место работы	
Должность	
Ученая степень, звание	
Телефон указать код города	
E-mail	

Образец заполнения платежного поручения:

Получатель ИНН 6453117343 КПП 645301001 ООО «Организационно-методический отдел» Академии Естествознания	Сч. №	40702810956000004029
Банк получателя Отделение № 8622 Сбербанка России, г. Саратов	БИК	046311649
	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.