ИЗДАТЕЛЬСКИЙ ДОМ
«АКАДЕМИЯ ЕСТЕСТВОЗНАНИЯ»

ФУНДАМЕНТАЛЬНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ

№ 12 2014
Часть 2

Научный журнал

Электронная версия
www.fr.rae.ru
12 выпусков в год
Импакт фактор
(двухлетний)
РИНЦ – 0,439

Журнал включен
в Перечень ВАК ведущих
рецензируемых
научных журналов

Журнал основан в 2003 г.
ISSN 1812-7339

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

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

Директор
к.м.н. Стукова Н.Ю.

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

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

Подписано в печать 23.12.2014

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. 28,25.
Тираж 1000 экз. Заказ ФИ 2014/12
Подписной индекс
33297

ИЗДАТЕЛЬСКИЙ ДОМ
«АКАДЕМИЯ ЕСТЕСТВОЗНАНИЯ»

РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ

Медицинские науки

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

Педагогические науки

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

Химические науки

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

Технические науки

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

Геолого-минералогические науки

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

Искусствоведение

д. искусствоведения Казанцева Л.П. (Астрахань)

Филологические науки

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

Физико-математические науки

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

Экономические науки

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

Иностранные члены редакционной коллегии

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

ИД «АКАДЕМИЯ ЕСТЕСТВОЗНАНИЯ» 2014

THE PUBLISHING HOUSE «ACADEMY OF NATURAL HISTORY»

THE FUNDAMENTAL RESEARCHES

№ 12 2014
Part 2
Scientific journal

The journal is based in 2003

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

EDITORS-IN-CHIEF

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

Senior Director and Publisher
Bizenkova M.N.

THE PUBLISHING HOUSE
«ACADEMY OF NATURAL HISTORY»

THE PUBLISHING HOUSE «ACADEMY OF NATURAL HISTORY»

EDITORIAL BOARD

Medical sciences

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

Technical sciences

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

Pedagogical sciences

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

Art criticism

Kazantseva L.P. (Astrakhan)

Economic sciences

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

Philological sciences

Gadzhiahmedov A.E. (Dagestan)

Chemical sciences

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

Geologo-mineralogical sciences

Lebedev V.I. (Kyzyl)

Physical and mathematical sciences

Krishtop V.V. (Khabarovsk)

Foreign members of an editorial board

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

THE PUBLISHING HOUSE
«ACADEMY OF NATURAL HISTORY»

СОДЕРЖАНИЕ

Технические науки

СОЗДАНИЕ УСЛОВИЙ ДЛЯ РОССИЙСКОГО ПРОИЗВОДСТВА АВТОКОМПОНЕНТОВ
Каляшина А.В., Трофимова М.С. 247

ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНАЯ СИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ С ПЕРЕМЕННОЙ СТРУКТУРОЙ НА ОСНОВЕ НЕЧЕТКОЙ ЛОГИКИ
Лубенцов В.Ф. 252

КАЧЕСТВО ПИТЬЕВОЙ ВОДЫ В ВОСТОЧНОЙ ЗОНЕ КРАСНОЯРСКОГО КРАЯ КАК ПРЕДИКТОР ЗДОРОВЬЯ НАСЕЛЕНИЯ
Пен Р.З., Морозова О.Г., Вчерашний П.М., Мажаров В.Ф., Шахматов С.А. 258

ШУМОВАЯ ПОГРЕШНОСТЬ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ПСЕВДОДАЛЬНОСТИ В СПУТНИКОВОЙ РАДИОНАВИГАЦИОННОЙ СИСТЕМЕ ПРИ ВОЗМУЩЕНИЯХ ИОНОСФЕРЫ
Чипига А.Ф., Слюсарев Г.В. 263

Физико-математические науки

УПРАВЛЕНИЕ ПАРАМЕТРАМИ ПРОЦЕССА ЛОКАЛЬНОГО РАЗРУШЕНИЯ ПРИ ЗАМЕДЛЕННОМ И АКТИВНОМ РАЗРУШЕНИИ МАРТЕНСИТНОЙ СТАЛИ
Волоконский М.В., Мишин В.М. 269

ЗАВИСИМОСТЬ СКОРОСТИ ФОТОКАТАЛИТИЧЕСКИХ РЕАКЦИЙ ОТ ИНТЕНСИВНОСТИ СВЕТА
Мурашкина А.А., Рудакова А.В., Катаева Г.В., Рябчук В.К. 276

ВЛИЯНИЕ МЕХАНОАКТИВАЦИИ НА СТРУКТУРНОЕ СОСТОЯНИЕ ТИТАНАТА СТРОНЦИЯ
Сидорова О.В., Алешина Л.А., Калинкин А.М. 280

Химические науки

КАТАЛИТИЧЕСКОЕ ОКИСЛЕНИЕ ЭТИЛОЛЕАТА В ПРИСУТСТВИИ АДРЕНАЛИНА, МЕТИЛДОПЫ И ЛЕВОДОПЫ
Перевозкина М.Г. 289

КЛАССИФИКАЦИИ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ДОБАВОК ПРИ ПОМОЛЕ ЦЕМЕНТА
Шахова Л.Д., Черкасов Р.А., Березина Н.М., Манелюк Д.Б. 295

Биологические науки

ИЗУЧЕНИЕ РЕАКЦИИ ЯРОВОЙ ПШЕНИЦЫ НА ЗАСОЛЕНИЕ ПО ИЗМЕНЧИВОСТИ МОРФОМЕТРИЧЕСКИХ ПАРАМЕТРОВ ПРОРОСТКОВ
Белозерова А.А., Боме Н.А. 300

КОЛИЧЕСТВЕННЫЙ АНАЛИЗ АКТИВАЦИИ СИГНАЛЬНЫХ ПУТЕЙ РАДИОРЕЗИСТЕНТНОЙ И РАДИОЧУВСТВИТЕЛЬНОЙ РАКОВЫХ КЛЕТОЧНЫХ ЛИНИЙ
Глущенко Е.С., Антонова А.В., Свеколкин В.П., Мякишева С.К., Федотова С.В., Слесарев С.М., Саенко Ю.В. 307

К ИЗУЧЕНИЮ ФАУНЫ ШМЕЛЕЙ (HYMENOPTERA: APOIDEA, APIDAE) И ИХ ТРОФИЧЕСКИХ СВЯЗЕЙ В ЛЕСОСТЕПИ СРЕДНЕГО ПОВОЛЖЬЯ (УЛЬЯНОВСКОЙ ОБЛАСТИ)
Кадермятова Д.М. *312*

ИССЛЕДОВАНИЕ ОСОБЕННОСТЕЙ БИОЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ АКТИВНОСТИ МОЗГА ПРИ ФОРМИРОВАНИИ ПОСТТРАВМАТИЧЕСКОГО СТРЕССОВОГО РАССТРОЙСТВА У СОТРУДНИКОВ МВД
Кондратьева О.Г., Кондратьева А.А., Набиев Р.Г., Строкин А.А. *317*

ПОПУЛЯЦИОННАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ РАСТИТЕЛЬНОГО ПОКРОВА В ПОДЗОНЕ ЮЖНО-ТАЕЖНЫХ ЛЕСОВ ЧЕЛЯБИНСКОЙ ОБЛАСТИ
Москвина И.В., Гетманец И.А. *322*

МИКРОЭЛЕМЕНТНЫЙ СОСТАВ ПОЧВ НА ОТВАЛАХ ВСКРЫШНЫХ ПОРОД ПАВЛОВСКОГО УГЛЕРАЗРЕЗА ПРИМОРСКОГО КРАЯ
Полохин О.В. *327*

ФЕНОМЕНОЛОГИЧЕСКАЯ КОНТИНУАЛЬНАЯ МОДЕЛЬ ТРАНСФОРМАЦИИ ОРГАНИЧЕСКОГО ВЕЩЕСТВА ПОЧВЫ И ТЕСТОВАЯ ОЦЕНКА ЕЁ ПАРАМЕТРОВ ДЛЯ РАЗЛИЧНЫХ ЭКОСИСТЕМ
Почекутов А.А., Барцев С.И. *332*

ОЦЕНКА СОДЕРЖАНИЯ МАКРО- И МИКРОЭЛЕМЕНТОВ В ОРГАНИЗМЕ ВЗРОСЛЫХ ЖИТЕЛЕЙ Г. МАГАДАНА С ПРИМЕНЕНИЕМ ЦЕНТИЛЬНЫХ ШКАЛ
Степанова Е.М., Луговая Е.А. *338*

Фармацевтические науки

ОРГАНИЗАЦИЯ УЧЕБНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ В ПЕРИОД УЧЕБНОЙ ПРАКТИКИ ПО ФАРМАКОГНОЗИИ
Бубенчикова В.Н., Сухомлинов Ю.А., Кондратова Ю.А., Бубенчиков Р.А. *344*

ОБОСНОВАНИЕ СОСТАВА, РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИИ И ИССЛЕДОВАНИЕ ФАРМАКОЛОГИЧЕСКИХ СВОЙСТВ РЕКТАЛЬНЫХ СУППОЗИТОРИЕВ, СОДЕРЖАЩИХ АЛЬБУМИН И ЭКСТРАКТ ПРОПОЛИСА
Симонян Е.В., Шикова Ю.В., Осиков М.В., Саедгалина О.Т., Григорьева Г.П., Юмагужина А.Т. *348*

ПРОТИВОВОСПАЛИТЕЛЬНАЯ АКТИВНОСТЬ ЭКСТРАКТА СКОРЛУПЫ СЕМЯН PINUS SIBIRICA DU TOUR
Ширеторова В.Г. *352*

Экономические науки

ДОСТУПНОСТЬ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ КАК СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКАЯ КАТЕГОРИЯ
Аникина Е.А., Лазарчук Е.В., Чечина В.И. *355*

ФУНДАМЕНТАЛЬНЫЕ И МЕТОДОЛОГИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ПРОГРАММНОГО ФИНАНСОВОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ
Ковтун С.Д. *359*

ФОРМИРОВАНИЕ КАДРОВОГО ПОТЕНЦИАЛА В СООТВЕТСТВИИ С ПОТРЕБНОСТЯМИ РЫНКА ТРУДА НА ПРИМЕРЕ СВЕРДЛОВСКОЙ ОБЛАСТИ
Тесленко И.В. *362*

РЕФОРМИРОВАНИЕ ФИНАНСОВОГО СЕКТОРА ЭКОНОМИКИ ИСПАНИИ: ПРИЧИНЫ, СТРУКТУРНО-ИНСТИТУЦИОНАЛЬНЫЕ ИЗМЕНЕНИЯ, ПОЗИТИВНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ
Якубовский Г.С. 369

Педагогические науки

ПЕДАГОГИЧЕСКОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ ИНФОРМАЦИОННОГО ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОСТРАНСТВА ЛИЧНОСТНОГО РАЗВИТИЯ УЧАЩИХСЯ
Бояринов Д.А. 379

СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ КОМПЕТЕНТНОСТИ В ОБЛАСТИ ИНФОРМАЦИОННЫХ И КОММУНИКАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ БУДУЩЕГО ТЕХНОЛОГА ИЗДЕЛИЙ ЛЕГКОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ
Лавина Т.А., Козлова Е.А. 384

ПРАКТИКА ФОРМИРОВАНИЯ СОЦИАЛЬНЫХ КОМПЕТЕНЦИЙ ПОДРОСТКОВ В ШКОЛЬНОЙ ЛИНГВО-КОММУНИКАТИВНОЙ СРЕДЕ
Шабалкина С.Е. 388

Психологические науки

ИЗМЕНЕНИЕ СМЫСЛОВЫХ ОБРАЗОВАНИЙ ШКОЛЬНИКОВ В ПРОЦЕССЕ ОБУЧЕНИЯ ИХ КОНСТРУКТИВНЫМ СПОСОБАМ РАЗРЕШЕНИЯ КОНФЛИКТОВ
Главатских М.М., Львов Д.Е. 392

Исторические науки

ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ УЧРЕЖДЕНИЯ В СЕЛЬСКИХ ПОСЕЛЕНИЯХ ЗАПАДНОЙ СИБИРИ КОНЦА XIX – НАЧАЛА XX ВВ.
Татарникова А.И. 397

Филологические науки

ОЛИЦЕТВОРЕНИЕ В ПОЭТИЧЕСКИХ ПРОИЗВЕДЕНИЯХ С.А. ЕСЕНИНА И СПОСОБЫ ЕГО ПЕРЕДАЧИ НА НЕМЕЦКИЙ ЯЗЫК
Аминева Т.А. 402

КОГНИТИВНО-ПРАГМАТИЧЕСКИЙ АСПЕКТ ДИСКУРСИВНОГО АНАЛИЗА КОНЦЕПТУАЛЬНОГО ПОЛЯ ЛЮБОВЬ НА БАЗЕ ТЕКСТОВ НАЦИОНАЛЬНОГО КОРПУСА РУССКОГО ЯЗЫКА
Балашова Е.Ю. 407

ЭРГОНИМЫ ИНОЯЗЫЧНОГО ПРОИСХОЖДЕНИЯ: АСПЕКТЫ ВАРЬИРОВАНИЯ
Бутакова Е.С., Щитова О.Г. 411

ВИДЫ НЕИНФОРМАТИВНЫХ ВЫСКАЗЫВАНИЙ
Водоватова Т.Е. 416

КОНЦЕПТ УСАДЕБНОЙ ЛИРИКИ В ПОЭТИЧЕСКОМ ТВОРЧЕСТВЕ А.А. ФЕТА. АКТУАЛИЗАЦИЯ ПРОБЛЕМЫ
Жаворонкова Т.Ф., Мусаев Ф.А. 420

ОСОБЕННОСТИ СОСТАВА И ОРГАНИЗАЦИИ МЕГАСТРУКТУРЫ АНГЛИЙСКОГО АНТРОПОНИМИЧЕСКОГО СЛОВАРЯ
Ковалева М.С. 425

АССОЦИАЦИИ ГЕРМАНСКИХ СТУДЕНТОВ, СВЯЗАННЫЕ С ТЕРРОРИЗМОМ, В СВЕТЕ КОНЦЕПЦИИ СТЕРЕОТИПНОЙ СЕМАНТИКИ
Коломийцева О.Ю. *429*

ФУНКЦИОНИРОВАНИЕ ГЕНЕРАТИВНЫХ И ИНТЕРПРЕТАТИВНЫХ КОДОВ В ТЕКСТЕ
Молчкова Л.В. *433*

РАЗВИТИЕ МОДЕЛЕЙ АНГЛИЙСКОЙ ГРАММАТИКИ В ИСТОРИЧЕСКОМ АСПЕКТЕ (НА МАТЕРИАЛЕ КАТЕГОРИИ ВИДА И ВРЕМЕНИ ГЛАГОЛА)
Пяткова И.Ю. *437*

Философские науки

К ВОПРОСУ О ПРИНЦИПИАЛЬНОМ РАЗЛИЧИИ МЕЖДУ ТИПАМИ ИСХОЖДЕНИЯ СВЯТОГО ДУХА
Воробьев Д.В. *441*

ПРАВИЛА ДЛЯ АВТОРОВ *445*

CONTENTS

Technical sciences

CREATING CONDITIONS FOR THE PRODUCTION
OF AUTOMOTIVE IN RUSSIA
Kalyashina A.V., Trofimova M.S. 247

INTELLECTUAL CONTROL SYSTEM WITH VARIABLE STRUCTURE
ON THE BASIS OF FUZZY LOGIC
Lubentsov V.F. 252

THE QUALITY OF DRINKING WATER IN THE EASTERN ZONE
OF THE KRASNOYARSK REGION AS A PREDICTOR
OF HEALTH OF ITS POPULATION
Pen R.Z., Morozova O.G., Vcherashniy P.M., Mazharov V.F., Shakhmatov S.A. 258

NOISE ERROR IN DETERMINING THE PSEUDORANGE SATELLITE
RADIO NAVIGATION SYSTEM AT IONOSPHERIC DISTURBANCES
Chipiga A.F., Slyusarev G.V. 263

Physical and mathematical sciences

CONTROL OF PARAMETERS OF LOCAL FRACTURE PROCESS
IN DELAYED AND ACTIVE FRACTURE OF MARTENSITIC STEEL
Volokonskiy M.V., Mishin V.M. 269

DEPENDENCE OF PHOTOCATALYTIC REACTION RATES ON LIGHT INTENSITY
Murashkina A.A., Rudakova A.V., Kataeva G.V., Ryabchuk V.K. 276

THE INFLUENCE OF MECHANICAL ACTIVATION
ON THE STRUCTURAL STATE OF STRONTIUM TITANATE
Sidorova O.V., Aleshina L.A., Kalinkin A.M. 280

Chemical sciences

CATALYTIC OXIDATION OF ETHYL OLEATE IN THE PRESENCE
OF ADRENALINE, METHYLDOPA AND LEVODOPA
Perevozkina M.G. 289

CLASSIFICATION OF TECHNOLOGICAL ADDITIVES IN CEMENT GRINDING
Shakhova L.D., Cherkasov R.A., Berezina N.M., Manelyuk D.B. 295

Biological sciences

STUDY OF SPRING WHEAT REACTION TO SALINITY ON THE VARIABILITY
OF SPROUTS MORPHOMETRIC PARAMETERS
Belozerova A.A., Bome N.A. 300

QUANTITATIVE ANALYSIS OF THE ACTIVATION OF SIGNALING PATHWAYS
OF RADIORESISTAND AND RADIOSENSITIVE CANCER CELL LINES
Gluschenko E.S., Antonova A.V., Svekolkin V.P., Myakisheva S.K.,
Fedotova S.V., Slesarev S.M., Saenko Y.V. 307

CONTRIBUTION TO FAUNA OF BUMBLEBEES (HYMENOPTERA: APOIDEA, APIDAE) AND THEIR TROPHIC CONNECTIONS IN FOREST-STEPPE OF THE MIDDLE VOLGA REGION (ULYANOVSK AREA)
Kadermyatova D.M. 312

RESEARCH OF FEATURES OF BIOELECTRIC ACTIVITY OF THE BRAIN WHEN FORMING POST-TRAUMATIC STRESSFUL DISORDER AT POLICE OFFICERS
Kondrateva O.G., Kondrateva A.A., Nabiev R.G., Strokin A.A. 317

POPULATION ORGANIZATION OF VEGETATION IN THE SUBZONE OF SOUTHERN TAIGA FORESTS OF THE CHELYABINSK REGION
Moskvina I.V., Getmanets I.A. 322

TRACE ELEMENT COMPOSITION OF SOILS ON OVERBURDEN DUMPS OF PAVLOVSKY COAL MINE OF THE PRIMORSKY TERRITORY
Polokhin O.V. 327

PHENOMENOLOGICAL CONTINUAL MODEL OF SOIL ORGANIC MATTER TRANSFORMATION AND TEST EVALUATION OF ITS PARAMETERS IN DIFFERENT ECOSYSTEMS
Pochekutov A.A., Bartsev S.I. 332

ASSESSMENT OF MACRO- AND TRACE ELEMNETS CONTENT OBSERVED IN ELDERLY RESIDENTS OF MAGADAN TOWN USING CENTIL SCALES
Stepanova E.M., Lugovaya E.A. 338

Pharmaceutical sciences

ORGANIZATION OF TEACHING AND RESEARCH WORK OF STUDENTS IN EDUCATIONAL PRACTICE ON PHARMACOGNOSY
Bubenchikova V.N., Sukhomlinov Y.A., Kondratova Y.A., Bubenchikov R.A. 344

SUBSTANTIATION OF STRUCTURE, TECHNOLOGY DEVELOPMENT AND RESEARCH OF THE PHARMACOLOGICAL PROPERTIES OF THE RECTAL SUPPOSITORIES CONTAINING ALBUMIN AND PROPOLIS EXTRACT
Simonyan E.V., Shikova Y.V., Osikov M.V., Saedgalina O.T., Grigoreva G.P., Yumaguzhina A.T. 348

THE ANTI-INFLAMMATORY ACTIVITY OF THE PINUS SIBIRICA DU TOUR SEEDS SHELL EXTRACT
Shiretorova V.G. 352

Economic sciences

ACCESSIBILITY OF HIGHER EDUCATION AS A SOCIO-ECONOMIC CATEGORY
Anikina E.A., Lazarchuk E.V., Chechina V.I. 355

FUNDAMENTAL AND METHODOLOGICAL BASIS OF THE PROGRAMM FINANCIAL SECURITY
Kovtun S.D. 359

FORMATION OF PERSONNEL POTENTIAL ACCORDING TO REQUIREMENTS OF THE LABOUR MARKET ON THE EXAMPLE OF SVERDLOVSK REGION
Teslenko I.V. 362

FINANCIAL SECTOR REFORM IN SPAIN: REASONS, STRUCTURAL AND INSTITUTIONAL CONVERSIONS, POSITIVE RESULTS
Yakubovskiy G.S. *369*

Pedagogical sciences

THE PEDAGOGICAL DESIGNING OF INFORMATIONAL EDUCATIONAL SPACE OF PERSONAL DEVELOPMENT OF PUPILS
Boyarinov D.A. *379*

THE CONCEPT OF COMPETENCE IN THE FIELD OF INFORMATION AND COMMUNICATION TECHNOLOGIES OF THE FUTURE TECHNOLOGIST OF THE LIGHT INDUSTRY PRODUCTS
Lavina T.A., Kozlova E.A. *384*

PRACTICE OF FORMING SOCIAL COMPETENCIES OF TEENAGERS IN SCHOOL LINGUISTIC-COMMUNICATIVE ENVIROMENT
Shabalkina S.E. *388*

Psychological sciences

SEMANTIC CONSTRUCTIONS OF PUPILS CHANGING IN TRAINING OF CONSTRUCTIVE BEHAVIOR IN THE CONFLICT
Glavatskikh M.M., Lvov D.E. *392*

Historical sciences

EDUCATIONAL INSTITUTIONS IN RURAL AREAS OF WESTERN SIBERIA IN THE LATE XIX – EARLY XX CENTURIES
Tatarnikova A.I. *397*

Philological sciences

PERSONIFICATION IN THE POETRY OF SERGEI A. YESENIN AND PECULIARITIES OF ITS TRANSLATION INTO THE GERMAN LANGUAGE
Amineva T.A. *402*

THE COGNITIVE-PRAGMATIC ASPECT OF THE CONCEPTUAL FIELD LOVE ANALYSIS ON THE BASE OF NATIONAL CORPUS OF RUSSIAN LANGUAGE TEXTS
Balashova E.Y. *407*

ERGONYMS BORROWED FROM FOREIGN LANGUAGES: VARIABILITY ASPECT
Butakova E.S., Schitova O.G. *411*

TYPES OF NON-INFORMATIVE UTTERANCES
Vodovatova T.E. *416*

CONCEPT OF MANOR LYRICS IN POETIC CREATION OF A.A. FET. ACTUALIZATION OF THE PROBLEM
Zhavoronkova T.F., Musaev F.A. *420*

THE PECULARITIES OF THE COMPOSITION AND THE ORGANISATION OF THE MEGASTUCTURE IN ENGLISH DICTIONARIES OF FIRST NAMES
Kovaleva M.S. *425*

GERMAN STUDENTS' ASSOCIATIONS OF TERRORISM
FROM THE POINT OF SEMANTICS OF STEREOTYPES
Kolomiytseva O.Y. *429*

FUNCTIONING OF GENERATIVE AND INTERPRETATIVE
CODES IN THE TEXT
Molchkova L.V. *433*

HISTORIC CHANGES OF THE MODELS OF ENGLISH GRAMMAR
(SHOWN ON THE VERB TENSE-AND-ASPECT CATEGORY)
Pyatkova I.Y. *437*

Philosophical sciences

SOMETHING ABOUT THE FUNDAMENTAL DISTINCTION BETWEEN TYPES
OF PROCESSION OF THE HOLY SPIRIT
Vorobev D.V. *441*

RULES FOR AUTHORS *445*

УДК 65.011.56

СОЗДАНИЕ УСЛОВИЙ ДЛЯ РОССИЙСКОГО ПРОИЗВОДСТВА АВТОКОМПОНЕНТОВ

Каляшина А.В., Трофимова М.С.

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

В данной работе рассматриваются потребности субъекта автомобильного рынка – предприятия по производству автокомпонентов. Сформулированы условия достижения долгосрочной конкуренции: поддержание мирового уровня качества, обеспечение графика поставок, обеспечение минимальной стоимости производственных процессов, а также качественная подготовка производства. Проанализированы этапы процесса APQP с точки зрения обеспечения конкурентоспособности. Предложена методика расчета затрат на каждом этапе, а также систематизированы возможные потери дохода. Предлагается следующий подход к расчету затрат каждого этапа: затраты плановые, а также потери дохода в результате упущения требований каждого этапа APQP и потери, связанные с упущениями на предыдущих этапах. Из приведенных формул видно, как накапливаются ошибки и потери при переходе к новому этапу APQP – самыми «дорогими» оказываются упущения, сделанные на первом и втором этапах. Предложенная методика призывает специалистов обратить внимание на более качественную подготовку производства, которая позволит значительно сократить потери на всех этапах APQP и тем самым обеспечить минимальную стоимость производственных процессов.

Ключевые слова: процесс APQP, подготовка производства, конкурентоспособность

CREATING CONDITIONS FOR THE PRODUCTION OF AUTOMOTIVE IN RUSSIA

Kalyashina A.V., Trofimova M.S.

Nizhny Novgorod State Technical University n.a. R.E. Alekseev, Nizhny Novgorod, e-mail: anna_vik@mail.ru

This work considers the needs of the subject of the automotive market – enterprises for the production of automotive components. The conditions of achieving long-term competition are formulated, i.e. maintaining world-class quality, ensuring delivery schedules, ensuring minimum-cost production processes, and quality preparation of production. The phases of the APQP process from the point of view of competitiveness are analyzed. The methods of calculating the costs at each stage are suggested, possible losses of income are systematized. The following approach to calculating costs of each stage is proposed: planned costs and losses of income due to the omission of the requirements of each phase of APQP, and losses associated with shortcomings in the previous steps. From the above formulas one can see how errors and losses are accumulated at the transition to the new phase of APQP. The most «expensive» are omissions made on the first and second stages. The technique proposed encourages professionals to focus on the higher quality of the production, which will significantly reduce losses at all stages of APQP, thereby to provide a minimum production processes cost.

Keywords: procedure APQP, pre-production, competitiveness

Во всех странах, сумевших развить национальное автомобилестроение, первоначально запустив проекты по сборке автомобилей (Корея, Китай, Тайвань), безусловно, был создан комплекс необходимых условий для достижения желаемого результата.

В России необходимого анализа не проводилось. Аналитические обзоры ограничиваются прежде всего фиксацией изменения объемов производства. Но никак не оценивается степень удобства для производителей автокомпонентов. Не определены и приоритеты отрасли: ведь ни одна страна не создает продукт только для внутреннего потребления.

К сожалению, результаты статистики, представленные в журнале «Автомобильная промышленность» № 3 за 2014 год [6], подтверждают отсутствие целенаправленной политики Правительства Российской Федерации за последние 15 лет в отрасли автомобилестроения. 3/4 совместных сборочных производств позволено организовать так, чтобы сделать российские поставки заведомо невыгодными.

В советское время, когда каждое предприятие по производству автомобилей (ЗИЛ, ГАЗ, ВАЗ, КамАЗ) создавалось в комплексе с поставщиками, типовые системы управления позволяли выполнять государственные планы.

Сложившуюся ситуацию нужно рассматривать как предельно критическую.

Цель исследования – рассмотреть потребности субъекта автомобильного рынка – отдельного предприятия – поставщика автокомпонентов. Провести анализ процесса APQP с точки зрения управления. Разработать методику расчета затрат с учетом особенностей каждого этапа APQP.

Внимательное прочтение ISO/TS 16949 приводит к представлению о том, что предприятие – поставщик автокомпонентов – это специализированная организация, имеющая опыт работы в отрасли, способная обеспечить требования ведущих мировых автопроизводителей, а ее система управления и компетентность специалистов исключают заметные упущения и ошибки при подготовке производства [8]. Очевидно также, что поставщик заинтересован в долгосрочной работе, иначе невозможно стимулировать персонал на постоянное улучшение и обновление производства. Экспертно можно принять, что для большинства несложных автокомпонентов (отдельные детали, несложные узлы, жгуты проводов и т.д.) головной завод будет интересен поставщику при объеме закупок 40…50 тыс. машкомплектов в год.

Несомненно, что обязательное условие развития любого предприятия – достижение долгосрочной конкурентоспособности.

В общем случае, этот результат достигается за счет следующих условий [7]:

1) достижение и поддержка мирового уровня качества производимого автокомпонента. Без этого условия не удастся выдержать конкуренцию со стороны ведущих мировых фирм и сохранить рабочие места;

2) неукоснительное соблюдение согласованных графиков поставок на головной завод;

3) разумно минимальная стоимость процессов производства и отсутствие значимых потерь для получения достаточной прибыли;

4) однако наиболее важным условием является оперативная и качественная подготовка производства.

К сожалению, на сегодняшний день нет достаточно полного понимания глубины проблем наших предприятий.

В советское время процесс регламентировался единой системой технической подготовки производства новых изделий, которая предусматривала множество обязательных процедур. К сожалению, это был документ, предназначенный для реализации в типовой организационной структуре достаточно крупного предприятия, имеющего собственную службу подготовки производства. Не в состоянии он помочь и сегодня – ведь в административной экономике потребитель был обезличен – важно было выпустить плановый объем продукции.

В настоящее время нам важно правильно понять основу ISO/TS 16949 – процесс APQP. По сути, все требования стандарта следует привязать к этому единичному процессу, и качество, и производительность, и возможные потери относятся к конкретному продукту и процессам его жизненного цикла.

Схема процесса APQP достаточно проста (рисунок) [8]. Полезно проанализировать ее не с точки зрения требований стандарта, а именно как основу конкурентоспособности. Каждый очередной проект должен дать такую прибыль, чтобы часть ее можно было использовать для запуска следующих проектов.

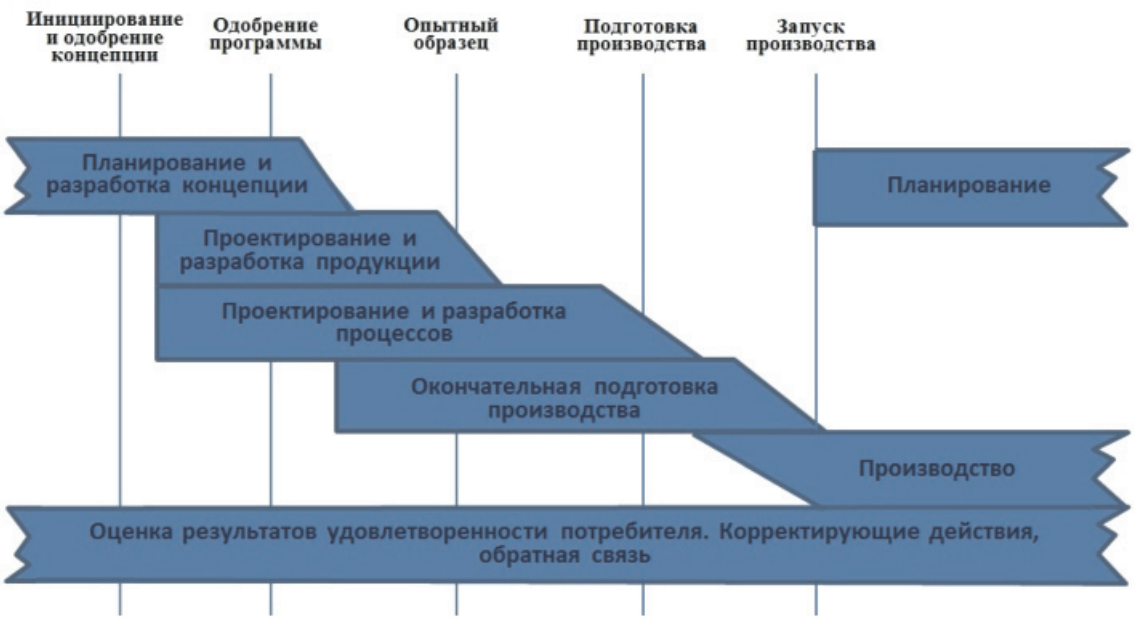


Схема процесса APQP

Если схему APQP развернуть во времени реализации проекта и представить на ней график планируемых затрат и доходов, мы увидим желаемый результат.

Попробуем проанализировать финансовую сторону проекта, но сделаем это с точки зрения управления. По большому счету важно увидеть прибыль как результат дохода от продаж автокомпонентов всем возможным потребителям, а также плановых затрат (стоимости отдельных процессов) и потерь (затрат непредусмотренных).

На первом этапеAPQP, конечно же, важно наиболее надежно прогнозировать доход.

$$З_{I} = \underbrace{З_{план}}_{\text{плановые затраты 1-го этапа}} + \underbrace{П_{испр}}_{\text{потери на исправление обнаруженных ошибок}}$$

Затраты будут складываться из стоимости работ по определению требований рынка, оценке конкурентов, проведению маркетинговых исследований. Если в соответствии с требованиями стандарта будет проведен анализ результатов работ и удастся выявить заметные ошибки, к затратам придется добавить устранение выявленных ошибок, а в идеальном случае и устранение их причин. Невыявленные или неисправленные ошибки будут ждать часа своего обнаружения на последующих этапах.

Какие это могут быть ошибки? Например:

– упущение текущих изменений законодательных требований;

– недооценка действий конкурентов;

– завышение / занижение прогнозных цен на автокомпонент.

На втором этапеAPQP требуется спроектировать новый продукт и подтвердить его соответствие установленным требованиям.

$$З_{II} = \underbrace{З_{план\ II\ этап}}_{\text{плановые затраты 2-го этапа APQP}} + \underbrace{П_{испр\ II\ этап}}_{\text{затраты на исправление ошибок, обнаруженных на 2-м этапе}} + \underbrace{П_{неиспр\ I\ этап}}_{\text{затраты на исправление ошибок 1-го этапа}}$$

На этом этапе должны быть подготовлены технические условия и все необходимые виды чертежей. Требуется также и проведение испытаний опытного образца. Конечно, придется планировать существенный объем затрат, иногда – весьма значительный. Высока и сложность работ, а значит – весьма вероятны ошибки.

Примеры ошибок на этом этапе:

– несоответствия присоединительных размеров,

– завышенные или заниженные показатели точности рабочих элементов деталей,

– компоновка, затрудняющая ремонт и обслуживание.

Придется, как и на I этапе, выделить деньги на устранение их причин.

Но это еще не все. Ведь возможно, что выявятся ошибки или упущения с I этапа. Стало быть, придется понести дополнительные затраты на их устранение.

Значительная часть российских поставщиков работает не по собственной конструкторской документации. Но это не значит, что они вправе пропустить этап конструирования. Эта работа выльется для них в анализ документации, в котором точно так же скрыто множество подводных камней. Хотя внешне объем работ может показаться незначительным, последствия возможных ошибок будут не меньше.

Пожалуй, самая значительная часть работ по проекту – это разработка процессов на III этапе APQP. Стандарт никак не раскрывает это название. Но логика здравого смысла подсказывает, что сюда надо отнести все процессы деятельности предприятия.

$$З_{III} = \underbrace{З_{план\ III\ этап}}_{\text{плановые затраты 3-го этапа APQP}} + \underbrace{П_{испр\ III\ этап}}_{\text{затраты на исправление ошибок, обнаруженных на 3-м этапе}} + \underbrace{\Sigma\ П_{неиспр}}_{\text{сумма неисправленных затрат предыдущих этапов}}$$

В первую очередь это процессы жизненного цикла компонента, то есть цепочка технологий: закупка, обработка, нанесение покрытий, сборка, обслуживание, ремонт. Придется придумывать планировки технологических линий и рабочих мест [3]. Для каждого из них в идеале должны быть установлены требования к качеству создаваемого продукта, ключевым характеристикам операций, к длительности

выполнения, а также к качеству ресурсов и их расходу.

Каждый их технологических переходов требует разработки процессов управления (измерение, анализ, планирование и контроль корректирующих действий, верификация результатов).

Особое внимание должно быть уделено управлению. Содержание процессов управления определяет в последующем содержание процессов менеджмента, распределение функций и полномочий, разработку оргструктур по управлению качеством продукции.

Далее должны быть разработаны процессы обеспечения рабочих мест ресурсами (энергоносители всех видов, сырье и материалы, инструменты и оснастка, обслуживание оборудования, зданий, сооружений, компетентность рабочего персонала). Процессы затрагивают приемку, хранение, транспортировку на рабочие места.

На каждом рабочем месте наряду с товарным продуктом обязательно порождаются еще и попутные (отходы материалов и сырья, отработанные масло и СОЖ, пылевидные отходы и прочее). Часть из них должны реализовать, а часть – подготовить к утилизации. Все процессы их жизненного цикла также необходимо определить.

Точно так же, как и для технологий основного производства, должны быть разработаны процессы управления и менеджмента.

Итак, первые 3 этапа APQP – это разработка требований к качеству продаваемого компонента, технические требования к качеству его узлов и деталей, а также к качеству процессов изготовления.

Трудно даже перечислить хотя бы типовые ошибки, которые здесь порождаются:

– непродуманность планировки размещения оборудования;

– неэффективные управляющие программы;

– назначение неподходящих средств измерения;

– отсутствие механизмов верификации результатов.

Итак, вот примерно каким должно бы быть у нас восприятие ISO/TS 16949. Конечно, большинство руководителей и специалистов попробуют возражать: это же огромные трудозатраты. Но ведь именно глубина определения требований к каждому из множества процессов и формирует результативное управление.

Привычка экономить на подготовке производства приводит только к тому, что в огромной формуле прибыли все потери, которые можно было бы не допустить, или хотя бы вовремя исправить, переходят в статус бомбы замедленного действия с нерегулируемым взрывателем.

В результате такого подхода к учету затрат, была сформулирована методика для расчета дохода предприятия. Эта методика привязана к этапам процесса APQP и учитывает особенность каждого этапа.

На большей части наших предприятий внедрение инструментов «бережливого производства» – это средство выявить силами непрофессионалов хотя бы малую часть огрехов, оставшихся с предыдущих этапов APQP. Понятно, что грубые промахи действительно быстро выявляются. Но будет справедливо утверждать, что величина «условного экономического эффекта» обратно пропорциональна качеству подготовки производства.

Заключение

В статье сформулированы требования для поддержания долгосрочной конкурентоспособности предприятия по производству автокомпонентов. Проведен анализ процесса APQP стандарта ISO/TS 16949 с точки зрения управления. Определено содержание процессов на каждом этапе APQP и возможные упущения каждого этапа. По первым трем этапам приведены обобщенные формулы учета затрат и возможных потерь. В результате можно проследить процесс накопления ошибок, их исправлений и влияние этих процессов на финансовый результат проекта в целом.

В целом для обеспечения нормальных условий работы российским предприятиям по производству автокомпонентов необходима государственная поддержка. И в нынешних условиях экономического и политического кризиса это особенно важно. Ведь автомобильная промышленность – ключевая отрасль народного хозяйства, и приоритетное направление экономического развития любой развитой страны, в том числе России.

Список литературы

1. Аналитический обзор производства автомобилей и автобусов // Автомобильная промышленность. – 2014. – № 3. – С. 12–14.

2. ГОСТ Р ИСО / ТУ 16949-2009. Система менеджмента качества. Особые требования по применению ИСО 9001:2008 в автомобильной промышленности и организациях, производящих соответствующие запасные части.

3. ГОСТ Р 51814.4-2004 Системы менеджмента качества в автомобилестроении. Одобрение производства автомобильных компонентов, 2004.

4. Каляшина А.В. Оценка качества системы подготовки производства автокомпонентов // Организатор производства. – № 3. – 2013. – С. 86–88.

5. Каляшина А.В. Вопросы повышения конкурентоспособности производителей автокомпонентов // Стандарты и качество. – 2014. – № 7. – С. 96–98.

6. Касьянов С.В., Биктимирова Г.Ф. Технологическая документация как основа конкурентоспособности производителя автокомпонентов на мировом рынке // Автомобильная промышленность. – 2013. – № 6.

7. Касьянов С.В., Каляшина А.В. О вкладе бережливого производства в конкурентоспособность российских предприятий // Автомобильная промышленность. – 2013. – № 11. – С. 3–6.

8. Касьянов С.В., Каляшина А.В., Сидоренков А.Н. Подготовка персонала поставщика автокомпонентов для успешной реализации проекта по подготовке производства и выпуска нового автокомпонента // Коллективная научная монография. – Ярославль, 2013.

9. FengSh.C., Song E.Y. A manufacturing process information model for design and process planning integration // Journal of Manufacturing Systems. – 2003. – Т. 22. – № 1. – С. 1–3.

References

1. The analytical review of the production of cars and buses // The automotive industry. –2014 no. 3 pp. 12–14

2. GOST R ISO/TS 16949-2009 Quality management systems. Particular requirements for the application of ISO 9001:2008 for automotive production and relevant service part organizations.

3. GOST R 51814.4-2004 Quality management systems for automotive industry. Part production approval.

4. Kalyashina A.V. The assessment of a quality of the system of preparation of production of the autocomponents // Organizer of production. no. 3 2013 pp. 86–88.

5. Kalyashina A.V. The questions of increase of the competitiveness of producers of the autocomponents // The standards and quality 2014. no. 7 pp. 96–98.

6. Kasyanov S.V., Biktimirova G.F. The technological documentation as a basis of competitiveness of the producer of autocomponents in the world market // Automotive industry 2013. no. 6.

7. Kasyanov S.V., Kalyashina A.V. About a contribution of lean production to competitiveness of the Russian enterprises // Automotive industry, 2013. no. 11 pp. 3–6.

8. Kasyanov S.V., Kalyashina A.V., Sidorenkov A.N. The preparation of the personnel of the supplier of autocomponents for successful implementation of the project on preparation of the production and release of a new autocomponent // The collective scientific monograph, Yaroslavl. 2013.

9. FengSh.C., Song E.Y. A manufacturing process information model for design and process planning integration // Journal of Manufacturing Systems. 2003. *T*. 22. no. 1. pp. 1–3.

Рецензенты:

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

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

Работа поступила в редакцию 05.12.2014.

УДК 681.5.01:658.512

ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНАЯ СИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ С ПЕРЕМЕННОЙ СТРУКТУРОЙ НА ОСНОВЕ НЕЧЕТКОЙ ЛОГИКИ

Лубенцов В.Ф.

Невинномысский технологический институт (филиал) ФГАОУ ВПО «Северо-Кавказский федеральный университет», Невинномысск, e-mail: lubenchov@nti.ncstu.ru

Обработка нечеткой информации и нечеткий вывод давно применяются в различных интеллектуальных системах, однако их использование для разработки корректирующих устройств в системах автоматического управления (САУ) исследовано недостаточно. Как показали предварительные исследования, нечеткий корректор целесообразно использовать в качестве корректирующего устройства к регулятору основного контура САУ с помощью анализа качества переходных процессов. При этом подход к корректировке настроек относительно номинальных значений может быть качественным или нечетким, т.е. в виде лингвистических правил, составленных опытными наладчиками-экспертами. Отмечено, что при общей структуре нечеткие регуляторы отличаются количеством правил и алгоритмом преобразования результата в числовое значение логического вывода. Для составления базы правил используются результаты проведенных нами исследований о влиянии параметров алгоритма управления на переходные процессы и данные об интервале значений этих параметров, полученных в ходе проведения компьютерного моделирования системы. Для синтеза интеллектуальной системы управления объектом в переходном и установившемся режимах рассмотрено формирование двух переключаемых баз правил нечеткого контроллера. Показана дополнительная возможность повышения эффективности нечеткого управления за счет использования двух фаззи-блоков с различным количеством термов, последовательно реализуемых в зависимости от состояния переходного процесса в системе. Причем в первом фаззи-блоке размещено меньшее количество продукционных правил, отработка которых занимает меньше времени, чем во втором фаззи-блоке, который срабатывает только после оценки состояния переходного процесса и необходимости его улучшения. Следует отметить, что в классических нечетких регуляторах такая возможность отсутствует.

Ключевые слова: нечеткая система, переключение баз правил, переходный режим, установившийся режим, моделирование

INTELLECTUAL CONTROL SYSTEM WITH VARIABLE STRUCTURE ON THE BASIS OF FUZZY LOGIC

Lubentsov V.F.

The Nevinnomyssk technological institute (branch) FGAOU VPO «North Caucasian Federal University», e-mail: lubenchov@nti.ncstu.ru

Processing of fuzzy information and fuzzy conclusion are applied in various intellectual systems long ago, however their use for development of correcting devices in the systems of automatic control (SAC) is insufficiently investigated. As showed preliminary researches, it is expediently to use the fuzzy-corrector as the correcting device to the regulator of the main contour of SAC by means of the analysis of quality of transition processes. Thus approach to correction of settings of rather nominal rates can be qualitative or fuzzy, i.e. in the form of the linguistic rules made by skilled servicemen experts. It is noted that in the general structure fuzzy regulators differ by number of rules and algorithm of transformation of result to numerical value of a logical conclusion. For composition of base of rules results of the researches about influence of parameters of algorithm of management on transition processes and data on an interval of values of these parameters received during computer modeling of system are used. For synthesis of intellectual control system object to transient and steady modes discussed the formation of two switchable databases rules of fuzzy controller. Shows an additional possibility of increasing the efficiency of fuzzy control by the use of two fuzzy-blocks with different number of terms, which are consistently implemented depending on the condition transition process in the system. And in the first fuzzy-block is placed a smaller number of production rules, working out which takes less time than the second fuzzy block, which is triggered only after assessing the state of the transition process and the need to improve it. It should be noted that in the classical fuzzy controllers this is not possible.

Keywords: fuzzy system, switching databases rules, transient and steady mode, simulation

В теории автоматического управления существует достаточно много методов, позволяющих оптимизировать работу систем по тем или иным критериям качества при выполнении ряда ограничений. Например, известно, что ПИД-регулятор считается достаточно близким к оптимальному, основанному на теории предсказания Колмогорова – Винера [6, 7, 8]. Однако может оказаться, что при возрастании требований к качеству управления объектами, функционирующими в переходных и установившихся режимах, быстродействие и динамическая точность регулирования с типовыми ПИ, ПИД-регуляторами и позиционными (релейными) регуляторами САУ становятся недостаточными. С позиций системного подхода практически все обычные системы должны быть отнесены к системам с неполной информацией о модели объекта.

В связи с этим целесообразным становится использование методов интеллектуального управления, для которого характерен ряд преимуществ [2, 3, 5]. Приведем некоторые из них: во-первых, интеллектуальные системы сохраняют устойчивость при изменении параметров объекта управления в определенных пределах; во-вторых, они имеют существенно меньшую чувствительность к изменению параметров объекта управления по сравнению с оптимальными системами; в-третьих, интеллектуальное управление не требует точных математических объектов управляемых объектов, а в некоторых случаях позволяет обойти этап получения номинальной (расчетной) модели объекта; в-четвертых, на основе нечеткой логики позволяет использовать знания специалистов-наладчиков с целью настройки регуляторов в супервизорном режиме [1]. Однако в известных методах синтеза интеллектуальных систем с помощью нечетких регуляторов набор решающих правил является фиксированным и неизменным в процессе функционирования динамической системы. Модификация правил в случае ухудшения качества замкнутой системы невозможна без участия эксперта и не всегда согласуется со скоростью реакции системы, особенно при управлении быстро протекающими процессами.

В данной работе предложен подход к структурно-параметрическому синтезу системы программного управления и робастной стабилизации сложного объекта на основе методов нечеткой логики и переменной структуры. В основном контуре системы управления использован нелинейный регулятор с аппроксимирующей функцией управления, предложенный в работе [4]. Для программной системы, функционирующей в переходном и установившемся режимах, использованы два фаззи-блока с различным количеством термов, последовательно реализуемых в зависимости от состояния переходного процесса в системе. Причем в первом фаззи-блоке размещено меньшее количество термов, чем во втором фаззи-блоке, который срабатывает только после оценки состояния переходного процесса на заданном интервале времени и необходимости его улучшения после использования алгоритма нечеткой логики в первом фаззи-блоке.

Основная часть

Входными переменными предлагаемого фаззи-алгоритма являются ошибка регулирования (ε) и ее производная ($d\varepsilon/dt$), а выходной переменной – значение корректирующего сигнала ($\lambda_к$) алгоритма управления. При синтезе системы использованы фаззификация треугольными функциями принадлежности и алгоритм логического вывода по Мамдани как наиболее простой и позволяющий выносить суждение о том или ином параметре в виде утверждений, в отличие от их представления линейными функциями, характерного для нечеткого вывода Сугено.

Для составления полного ряда правил и функций принадлежности используются общие знания о влиянии параметра λ алгоритма управления с аппроксимирующей нелинейной функцией [4] на переходные процессы и знания, полученные из проведения моделирования системы, об интервале значений [λ_{min}, λ_{max}] параметра настройки λ, обеспечивающих устойчивость системы. Это дает возможность начинать процесс подстройки параметра λ с использований рациональных значений, что ускоряет процесс поиска, особенно в условиях неопределенности. В лингвистических переменных нечеткой логики коррекция параметра λ в первом фаззи-корректоре представлена тремя термами: уменьшить (М), норма (Н) и увеличить (В). Для улучшения качественных характеристик системы рассмотрена более детальная нечеткая декомпозиция с пятью термами. Для этого в лингвистических переменных нечеткой логики коррекция параметра λ во втором фаззи-корректоре представлена следующими пятью термами: сильно уменьшить (СМ), уменьшить (М), норма (Н), увеличить (В) и сильно увеличить (СВ). Для перехода от нечетких выводов к корректирующему воздействию использована формула дефаззификации по методу центра тяжести.

Рассмотрим систему управления, обеспечивающую отслеживание входного задающего сигнала и стабилизацию объекта с помощью динамической коррекции параметра $\lambda_к$ регулятора с аппроксимированной нелинейной функцией управления (нами обозначен как АНФ-регулятор) на основе переключаемых баз правил (БП). При этом реализованы две простые базы правил БП1 и БП2, состоящие соответственно из 3-х и 5-и терм. Границы переключения БП определяются сигналами, характеризующими качество исследуемой системы. На начальном этапе функционирования системы необходимо высокое быстродействие. Поэтому здесь целесообразно использовать БП2 с такими термами, как «сильно увеличить» или «сильно уменьшить», которые достаточно чувствительны к таким входным сигналам, как «скорость изменения входной переменной высокая», «ошибка регулирования большая» и т.д. Но недостатком такого

управления являются большие значения выходного управляющего воздействия при приближении к заданному значению. На этом этапе целесообразно использовать алгоритм робастной стабилизации с другой базой правил, более чувствительный к ошибке регулирования. Поэтому по истечении некоторого времени имеет смысл переключить управление на менее форсированное – стабилизирующее, которое обеспечивается базой правил БП1, также достаточно простой. Для стабилизирующего управления характерно сильное замедление скорости изменения входного сигнала и уменьшение ошибки регулирования, что учитывается в БП1. Благодаря чему стабилизирующее управление позволяет более точно отследить задающий сигнал (без существенного перерегулирования).

На рис. 1 приведена структурная схема системы с двумя фаззи-корректорами и логическими блоками, обеспечивающими выбор и переключение БП. Для этого в системе задаются пороговые максимальный верхний E_1 и нижний E_2 уровни отклонения (ε) выходной переменной от задания, а также задается максимально допустимое время устранения отклонения ($T \approx (3\ldots5)T_p$, где T_p – длительность переходного процесса). С учетом этого в блоке 1 вычисляются величины

$$S_1 = \max(/\varepsilon/ - E_1) \text{ и } S_2 = \max(/E_2/ - /\varepsilon/),$$

на основании которых оценивается необходимость подключения фаззи-корректора с той или иной базой правил. При этом чем продолжительнее отклонение от порогового значения, тем большим должно быть корректирующее воздействие АНФ-регулятора. С учетом изложенного условия переключения реализованы в следующем виде:

$$\text{если } (/\varepsilon/ - E_1) > 0 \text{ и } T \geq 3T_p \text{ и БП = БП2 и } \lambda_к = f_1(\varepsilon, d\varepsilon/dt),$$
$$\text{то выбрать БП = БП1 иначе БП = БП2;}$$
$$\text{если } (/E_2/ - /\varepsilon/) < 0 \text{ и } T \geq 3T_p \text{ и БП = БП1 и } \lambda_к = f_2(\varepsilon, d\varepsilon/dt),$$
$$\text{то выбрать БП = БП2 иначе БП = БП1.} \quad (1)$$

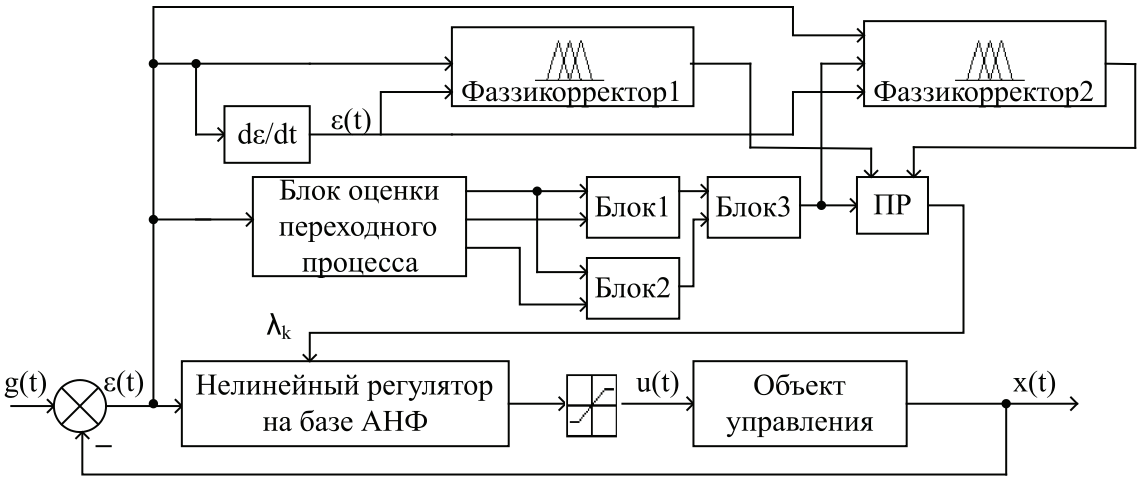


Рис. 1. Структурная схема системы управления с двумя фаззи-корректорами

Опишем кратко работу системы. Пусть в установившемся режиме на вход переключающего реле ПР поступает корректирующее воздействие $\lambda_к$ с выхода фаззи-корректора 1. При превышении ошибкой регулирования первого порогового значения E_1 начинается отсчет времени блоком 2 и вычисление величин S_1 и S_2. В логическом блоке 3 проверяются условия переключения (1). При выполнении условий (1) блок 3 формирует командный сигнал на управляющий вход ПР, на второй вход которого подключен выход фаззи-корректора 2. В этом случае ПР осуществляет подключение выхода фаззи-корректора 2 на вход АНФ-регулятора, изменяя настроечный параметр $\lambda_к$ в соответствии с новой базой правил. По истечении времени T, равного $3T_p$ (T_p – время регулирования), величины S_1 и S_2 обнуляются и цикл повторяется заново.

Исследование переходных процессов проведено при подаче на вход системы скачкообразного изменяющегося сигнала задания $g(t)$. В качестве объекта управления рассмотрен биореактор по каналу управления «расход хладагента – температура в реакторе». Объект управления представляет собой последовательное соединение апериодического звена второго порядка и звена запаздывания, его передаточная функция равна

$$W_{об}(p) = 0{,}383 \cdot e^{-6p}/(625{,}5p^2 + 14{,}35p + 1).$$

Рассматриваемая система реализована с помощью среды MatLab версии 6,5. Исследование переходных процессов проведено при подаче на вход системы скачкообразного изменяющегося сигнала задания по закону:

$$g(t) = \begin{cases} 5(t) & \text{при} \quad 0 \le t < 400; \\ 8(t) & \text{при} \quad 400 \le t < 800; \\ 5(t) & \text{при} \quad 800 \le t \le 1400. \end{cases}$$

На рис. 2, 3 приведены переходные процессы в программной системе управления с одной и двумя базами правил. В результате исследований установлено, что подбором условий переключения БП, определяющей веса корректирующих воздействий в зависимости от значений $\varepsilon(t)$ и $d\varepsilon(t)/dt$, можно получить монотонные переходные процессы и процессы без существенного перерегулирования с приемлемым временем регулирования. Как видно из рис. 2, на первом участке программы имеется нарушение нижней границы отклонения ошибкой регулирования. В течение заданного времени АНФ-регулятор с базой правил БП1 обеспечивает достижение заданного значения регулируемой переменной в колебательном режиме. При наличии в системе второй базы правил БП2 и при тех же условиях протекания переходного процесса на первом участке программы осуществляется подключение базы правил БП2, что обеспечивает более эффективную коррекцию параметра λ функции управления АНФ-регулятора, устранение колебаний и сокращение времени переходного процесса в 1,7 раза при его монотонном затухании. Однако переходный процесс на втором участке программы протекает с перерегулированием $\sigma = 6{,}87\%$.

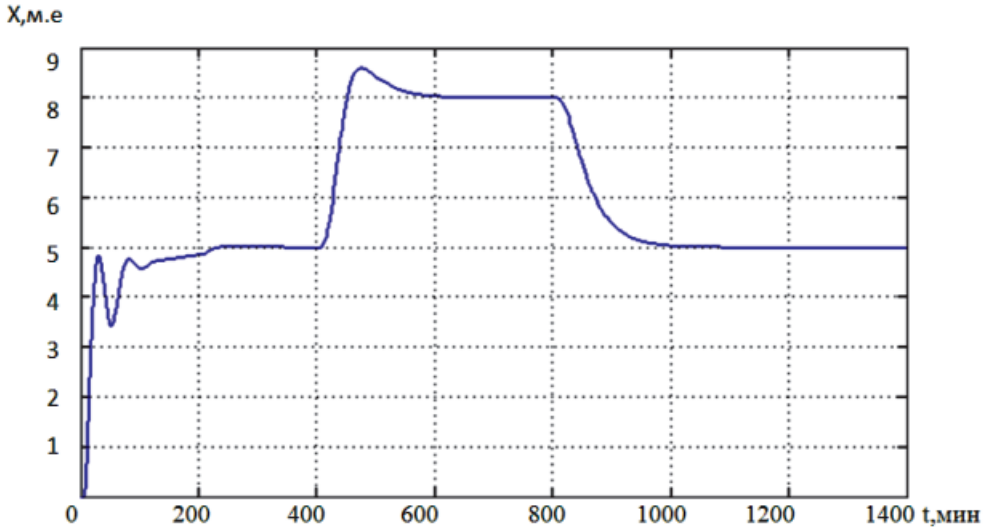


Рис. 2. Кривые переходных процессов в нечеткой системе программного управления объектом 2-го порядка с базой правил: на первом участке с БП1; на втором и третьем участках с БП2

В таблице приведены сравнительные оценки показателей качества переходных процессов в рассматриваемой системе управления и в системе с одной базой правил: максимальное динамическое отклонение – A_{max}, величина перерегулирования – σ, степень затухания – ψ, длительность переходного процесса $T_{пп}$. Для системы с двумя БП в таблице приведены оценки показателей качества для наихудшего переходного процесса из представленных на рис. 2. Как видно из полученных оценок, переходные процессы в системе с двумя БП являются в основном либо монотонными, либо апериодическими на всех интервалах исследования системы. Такой характер переходных процессов объясняет большее время переходного процесса по сравнению с системой управления с нечеткой логикой на основе одной базы правил.

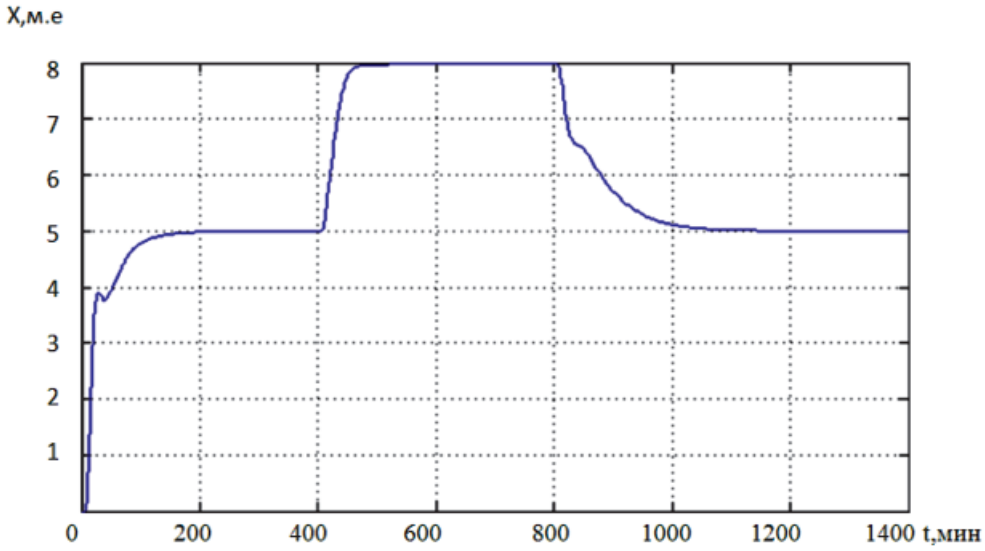


Рис. 3. Кривые переходных процессов в нечеткой системе программного управления объектом 2-го порядка с базой правил: на первом участке с БП2; на втором и третьем участках с БП1

Оценки показателей качества переходного процесса в системе с нечетким АНФ-регулятором с двумя базами правил (БП)

Значения параметров модели объекта управления					Показатели качества переходного процесса в системе								
					структура САУ	нечеткий АНФ-регулятор с двумя БП				нечеткий АНФ-регулятор с одной БП			
№ п/п	$K_{об}$, ед. вых/ед.вх.	τ, мин	T_1, мин	T_2^2, мин^2		A, ед.	σ, %	ψ, ед	$T_{пп}$, мин	A, ед	σ, %	ψ, ед	$T_{пп}$, мин
1	0,1411	4,0	25,50	233,48	2-1-1	0**	0	0	200	0,24	4,8	1,0	120
2	0,2298	4,1	27,96	281,57	2-1-1	0	0	0	150	0,64	12,8	0,44	212
3	0,0766	6,0	41,56	73,10	2-1-1	0	0	0	200	0,25	5,0	1,0	200
4	0,3830	6,0	41,56	73,10	1-2-2	1,0	12,5	1,0*	125	1,55	31,0	0,77	275
5	0,0766	6,0	14,35	625,50	2-1-1	0	0	0	200	0	0	0	200
6	0,3830	6,0	14,35	625,50	1-2-2	2,2	27,5	0,86	175	0,09	1,8	1,0	62,8
7	0,0766	6,0	41,56	625,50	2-1-1	0	0	0	175	0,27	5,4	1,0	162,5
8	0,3830	6,0	41,56	625,50	2-1-1	1,1	22,0	1,0	125	1,55	31,0	0,77	250

Примечания: * степень затухания ψ = 1 соответствует апериодическому переходному процессу; ** нули в строке соответствуют монотонному переходному процессу (без перерегулирования). Совокупность всех правил для нечеткой переменной с функцией принадлежности с тремя термами обозначена базой правил 1 (БП1), а совокупность всех правил для нечеткой переменной с функцией принадлежности с пятью термами обозначена базой правил 2 (БП2).

Последовательность цифр 2-1-1, 1-2-2 и т.д. соответствует реализации баз правил второй, первой и первой или первой, второй и второй и т.д.

Заключение

Таким образом, из полученных результатов следует, что САУ с переключением баз правил значительно лучше справляется с двумя основными задачами: программным управлением и робастной стабилизацией объекта, поскольку обеспечивает наибольшее среднее качество управления и более высокую робастность по сравнению с САУ с одной базой правил. В результате исследований установлено, что подбором условий переключения баз правил, не увеличивая число лингвистических переменных и не расширяя БП, можно получить монотонные переходные процессы и процессы без существенного перерегулирования с приемлемыми показателями качества регулирования.

Список литературы

1. Анисимов Д.Н. Использование нечеткой логики в системах автоматического управления / Д.Н. Анисимов // Приборы и системы. Управление. Контроль. Диагностика. – 2001. – № 8. – С. 39–42.

2. Городецкий А.Е. Нечеткое математическое моделирование плохо формализуемых процессов и систем / А.Е. Городецкий, И.Л. Тарасова. – СПб.: Изд-во политехн. ун-та, 2010. – 336 с.

3. Заде Л.А. Роль мягких вычислений и нечеткой логики в понимании, конструировании и развитии информационных интеллектуальных систем http://zadeh.narod.ru/ZADEH_Rol_mjagkikh_vychislenij.html.

4. Лубенцов В.Ф. Исследование динамики систем с непрерывными аппроксимирующими функциями управления // Наука и технологии. Ч.2. – М.: РАН, 2005.

5. Методы робастного, нейро-нечеткого и адаптивного управления / под ред. Н.Д. Егупова. – 2 изд. – М.: Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2002. – 744 с.

6. Ротач, В.Я. Теория автоматического управления: учебник для студентов вузов. – 4-е изд. – М.: Изд-во МЭИ, 2007. – 400 с.

7. Ротач, В.Я. Расчет настройки реальных ПИД регуляторов // Теплоэнергетика. – 1993. – № 10. – С. 31–35.

8. Смирнов, Н.И. Оптимизация одноконтурных АСР с многопараметрическими регуляторами / Н.И. Смирнов, В.Р. Сабанин, А.И. Репин // Промышленные АСУ и контроллеры. – 2005. – № 7. – С. 24–28.

References

1. Anisimov, D.N. Ispol'zovanie nechetkoj logiki v sistemah avtomaticheskogo upravlenija // Pribory i sistemy. Upravlenie. Kontrol'. Diagnostika. 2001, no. 8. pp. 39–42.

2. Gorodeckij, A. E. Nechetkoe matematicheskoe modelirovanie ploho formalizuemyh pro-cessov i sistem / A.E. Gorodeckij, I.JI. Tarasova. SPb.: Izd-vo politehn. un-ta, 2010. 336 p.

3. Zade, L.A. Rol' mjagkih vychislenij i nechetkoj logiki v ponimanii, konstruirovanii i razvitii informacionnyh intellektual'nyh sistem http://zadeh.narod.ru/ZADEH_Rol_mjagkikh_vychislenij.html

4. Lubencov V.F. Issledovanie dinamiki sistem s nepreryvnymi approksimirujushhimi funkcijami upravlenija // Nauka i tehnologii. Ch.2. M.: RAN, 2005.

5. Metody robastnogo, nejro-nechetkogo i adaptivnogo upravlenija / Pod red. N.D. Egupova. 2 izd.– M.: Izd-vo MGTU im. N.Je. Baumana, 2002. 744 p.

6. Rotach, V.Ja. Teorija avtomaticheskogo upravlenija : uchebnik dlja studentov vuzov. 4-e izd. M.: Izd-vo MJeI, 2007. 400 p.

7. Rotach, V.Ja. Raschet nastrojki real'nyh PID reguljatorov // Teplojenergetika. 1993. no. 10. pp. 31–35.

8. Smirnov, N.I. Optimizacija odnokonturnyh ASR s mnogoparametricheskimi reguljatorami / N.I. Smirnov, V.R. Sabanin, A.I. Repin // Promyshlennye ASU i kontrollery. 2005. no. 7. pp. 24–28.

Рецензенты:

Червяков Н.И., д.т.н., профессор, заведующий кафедрой прикладной математики и математического моделирования, Институт математики и естественных наук, ФГАОУ ВПО «Северо-Кавказский федеральный университет» Минобрнауки РФ, г. Ставрополь;

Калмыков И.А., д.т.н., профессор кафедры информационной безопасности автоматизированных систем, Институт информационных технологий и телекоммуникаций, ФГАОУ ВПО «Северо-Кавказский федеральный университет» Минобрнауки РФ, г. Ставрополь.

Работа поступила в редакцию 05.12.2014.

УДК 628.11

КАЧЕСТВО ПИТЬЕВОЙ ВОДЫ В ВОСТОЧНОЙ ЗОНЕ КРАСНОЯРСКОГО КРАЯ КАК ПРЕДИКТОР ЗДОРОВЬЯ НАСЕЛЕНИЯ

[1]Пен Р.З., [2]Морозова О.Г., [2]Вчерашний П.М., [3]Мажаров В.Ф., [2]Шахматов С.А.

[1]ФГБОУ ВПО «Сибирский государственный технологический университет», Красноярск, e-mail: sibstu@sibstu.kts.ru;

[2]ФГАОУ ВПО «Сибирский федеральный университет», Красноярск, e-mail: office@sfu-kras.ru;

[3]ФГБУ «Научно-исследовательский институт комплексных проблем гигиены и профессиональных заболеваний» СО РАМН, Новокузнецк, e-mail: ecologia_nie@mail.ru

Проведено исследование экологического состояния поверхностных и подземных вод восточной территории Красноярского края. Мониторинг выявил неудовлетворительное качество питьевой воды из природных источников по ряду показателей. Превышение норматива СанПиН по жесткости наблюдалось в пробах воды из скважин (максимальное значение 27,5 мг-экв/дм^3 при норме 3–7 мг-экв/дм^3) и из колодцев (максимальное значение 7,3 мг-экв/дм^3); по концентрации ионов железа в пробах из скважин (максимальное значение 13,0 мг/дм^3 при норме 0,7 мг/дм^3) и из колодцев (максимальное значение 42,7 мг/дм^3); по концентрации ионов марганца в пробах из скважин (максимальное значение 0,58 мг/дм^3 при норме 0,1 мг/дм^3) и из колодцев (максимальное значение 0,20 мг/дм^3); по концентрации нитратов в пробах из колодцев (124,2 мг/дм^3 при норме 45 мг/дм^3). Велика концентрация растворенного органического вещества: в пробах из скважин до 9,2 мг/дм^3, из колодцев – до 24,5 мг/дм^3. Выявлены природные и антропогенные источники загрязнения воды. Эта информация необходима для разработки и осуществления региональной экологической программы обеспечения населения качественной питьевой водой.

Ключевые слова: питьевая вода, качество воды, вода и здоровье населения, Красноярский край

THE QUALITY OF DRINKING WATER IN THE EASTERN ZONE OF THE KRASNOYARSK REGION AS A PREDICTOR OF HEALTH OF ITS POPULATION

[1]Pen R.Z., [2]Morozova O.G., [2]Vcherashniy P.M., [3]Mazharov V.F., [2]Shakhmatov S.A.

[1]Siberian State Technological University, Krasnoyarsk, e-mail: sibstu@sibstu.kts.ru;

[2]Siberian Federal University, Krasnoyarsk, e-mail: office@sfu-kras.ru;

[3]Research Institute of complex problem of hygiene and professional disease, Novokuznetsk, e-mail: ecologia_nie@mail.ru

Researched of ecological status of superficial water and groundwater of the Eastern territory of Krasnoyarsk region. Monitoring has revealed the unsatisfactory quality of drinking water from natural sources. Overshoot the permissible contamination standards on hardness of water samples from wells (maximum value 27,5 mg-equiv/l under constraints 3–7 mg-equiv/l) and groundwater wells (the maximum value 7,3 mg-equiv/l); the concentration of iron ions in samples from wells (maximum value 13,0 mg/l under constraints 0,7 mg/l) and groundwater wells (the maximum value 42,7 mg/l); the concentration of manganese ions in samples from wells (maximum value 0,58 mg/l under constraints 0,1 mg/l) and groundwater wells (the maximum value 0,20 mg/l); the concentration of nitrates in samples from groundwater wells (maximum value 124,2 mg/l under constraints 45 mg/l). High concentrations of dissolved organic matter in samples from the wells up to 9,2 mg/l, from groundwater wells up to 24,5 mg/l. Identified natural and anthropogenic sources of water pollution. This information is needed for the formulation and implementation of regional environmental programmes providing the population with quality drinking water.

Keywords: drinking water, quality of water, water and health of population, Krasnoyarsk region

Качество природных вод является одним из основных факторов, влияющих на здоровье человека. Оно выступает интегральным показателем благополучия общества, гармоничности его развития, отражением сложного процесса взаимодействия индивида с окружающей средой [1, 3]. При этом из всех компонентов общественного здоровья (рождаемость, физическое развитие, заболеваемость, инвалидность, смертность) именно показатели заболеваемости, особенно экологически обусловленной, являются ранними индикаторами санитарно-эпидемиологического неблагополучия территории. Среди многочисленных предикторов нездоровья населения: природно-климатических, биологических, антропогенных, социально-экономических, образа жизни – потребление недоброкачественной питьевой воды занимает далеко не последнее место. Исследование экологического состояния поверхностных водотоков и подземных вод в зависимости от природных и антропогенных условий формирования качества водных ресурсов необходимо для оценки качества воды, используемой во всех сферах человеческой деятельности: от производства сельскохозяйственной, про-

мышленной продукции до хозяйственно-питьевого водоснабжения, для разработки оздоровительных мероприятий. Снабжение населения питьевой водой надлежащего качества является важным элементом обеспечения социально-экономического развития территории и санитарно-эпидемиологического благополучия населения.

Проблема очистки и кондиционирования питьевой воды является одной из актуальных задач современности. При этом имеет значение не только исходный состав загрязняющих веществ в воде, но и ее вторичное загрязнение – в распределительных сетях, на стадиях технологического процесса водоподготовки. Так, на стадии обеззараживания воды при хлорировании в качестве продуктов реакции образуются до 50 наименований токсичных хлорорганических соединений [7]. Органические вещества природного происхождения взаимодействуют с катионными флокулянтами, полиэлектролитами, обеззараживающими агентами – озоном, перманганатом калия и другими. При этом образуются токсичные побочные продукты, в том числе нитрозодиметиламин, который обладает выраженным канцерогенным эффектом.

При водоподготовке на стадии коагуляции примесей сульфатом алюминия возможно поступление в питьевую воду ионов алюминия. Обладая канцерогенным, нейротоксичным и мутагенным свойствами, алюминий провоцирует болезнь Альцгеймера; способен проникать через плаценту в развивающийся плод; способствует выведению кальция из организма. Содержание ионов алюминия в питьевой воде не регламентируется, но, согласно рекомендациям ВОЗ, его концентрация не должна превышать 0,0005 мг/дм^3 по критерию избыточного риска заболевания раком.

На формирование состава природных вод оказывают интенсивное и разнообразное воздействие также антропогенные нагрузки.

Цель настоящего исследования – оценка экологического состояния поверхностных водотоков и подземных вод территории Дзержинского района Красноярского края. Население района использует воду подземных источников для питьевого водоснабжения и полива сельскохозяйственных растений. Территория района обладает специфическими природными условиями, она относится к бореальной зоне хвойных лесов, чем обусловлены особенности факторов, влияющих на формирование качества подземных вод. Оценка качества воды необходима для разработки и реализации практических мер по преодолению негативных тенденций ухудшения экологической ситуации и связанного с ними роста заболеваемости населения из-за потребления некачественной питьевой воды.

Материалы и методы исследования

Задачами исследования являлись: разработка и реализация программы мониторинга природных вод, предусматривающей изучение физико-географических и почвенно-геологических характеристик местности, влияющих на формирование качества воды; инвентаризация источников загрязнения; оценка качественных, количественных характеристик загрязнителей, санитарно-гигиенического состояния вод. Результаты исследования использованы при формировании банка данных для разработки схем водоочистки и кондиционирования питьевой воды.

Согласно программе мониторинга, пробы воды отбирали из скважин и колодцев на территории населенных пунктов района круглогодично в 2008–2012 гг. Анализ проб воды производили в сертифицированных лабораториях Центра коллективного пользования Сибирского федерального университета и Центра контроля качества воды ООО «КрасКом». Аналитический контроль осуществляли стандартными методами по следующим гидрохимическим показателям: ионный состав, концентрация сероводорода и сульфидов, растворенного органического вещества, тяжелых металлов, алюминия, фенолов, нефтепродуктов. По результатам мониторинга сформирована база данных [5]. Фрагмент базы приведен в таблице.

Показатели качества воды из колодцев населенных пунктов Дзержинского района

Места отбора проб	Концентрации, мг/дм^3					Жесткость, мг-экв/дм^3	Цветность, град.
	кальций	кадмий	железо	марганец	нитраты		
с. Александра-Ерша, ул. Центральная	142	0,0001	0,02	0,324	0,1	11,1	30
с. Ашпатск, ул. Нагорная	148	0,0001	4,3	0,224	0,1	10,3	70
с. Петровка, ул. Центральная	144	0,0001	15,3	0,001	1,8	8,3	90
д. Кедровка, ул. Центральная	403	0,0070	0,09	0,005	12	21,2	20
д. Семеновка	423	0,0001	2,35	0,692	0,1	26,2	40
д. Плитная	102	0,0001	11,7	0,001	17	5,8	90
с. Шеломки, ул. Лесная	248	0,0001	0,17	0,001	227	17,8	40

Результаты исследования и их обсуждение

Анализ литературных источников и результаты экспедиционных исследований в Красноярском крае позволяют констатировать, что на территории края проблема доступа населения к качественной воде имеет локальный характер. Качество питьевой воды поверхностных водоисточников и подземных вод в районах края существенно различается. Сочетание природных и антропогенных условий формирования качества природных вод обусловливает наличие участков водотоков с высокой степенью загрязнения.

Неблагоприятные природные факторы способствуют формированию гидрохимического состава вод с неоптимальным содержанием микро- и макроэлементов. В подземных водах на территории северо-восточных районов края отмечается повышенное природное содержание ионов жесткости, железа, марганца.

На состояние поверхностных водотоков и подземных вод значительное влияние оказывает хозяйственная деятельность человека. Это отчетливо прослеживается на территориях таежной зоны, где массово складируется и перерабатывается древесина, загрязняя воду растворимыми органическими веществами, в первую очередь фенольными соединениями – продуктами разложения опилок. Сельскохозяйственный комплекс способствует загрязнению природных вод растворенными органическими веществами, нитратами, пестицидами, нефтепродуктами.

В качестве источников водоснабжения населения Дзержинского района используются подземные артезианские и грунтовые воды, поверхностные водотоки (р. Усолка). Согласно опубликованным данным [6], водоносный горизонт пресных подземных вод долины р. Усолки приурочен к отложениям четвертичного, мелового, юрского средне- и верхнекембрийского возраста. Водоносный горизонт соседствует с месторождением каменной соли. Основными компонентами месторождения являются галлит, сильвинит и карналлит. Нерастворимая часть представлена доломитом, кварцем, полевым шпатом, гематитом и глинистыми минералами. Водоносный горизонт соседствует также с угленосно-терригенными отложениями восточного крыла Канско-Ачинского месторождения бурых углей; отложения представлены аргиллитами, алевролитами, известняками, песчаниками, прослоями бурых углей.

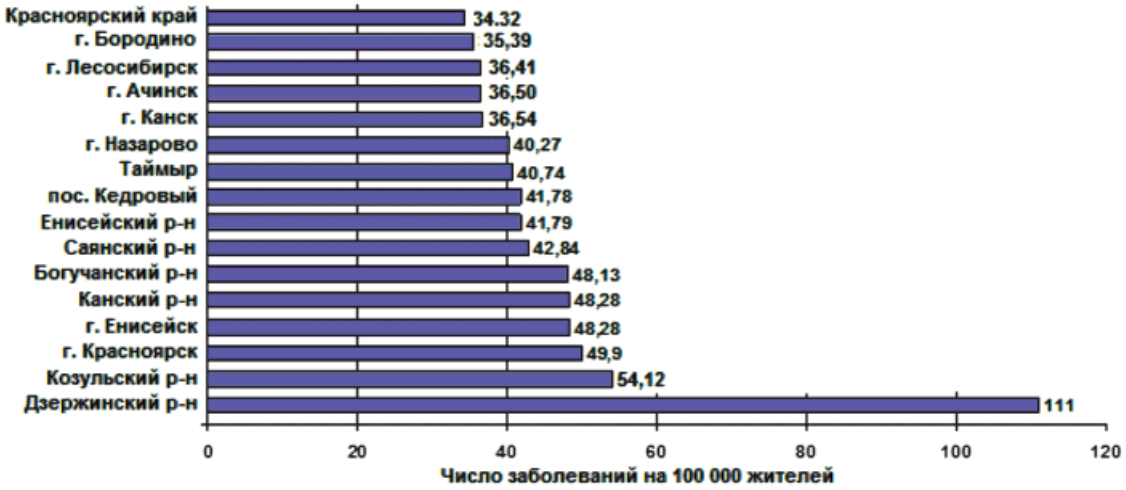
Результаты анализов химического состава подземных вод [2] указывают на хлоридные и сульфатно-гидрокарбонатные магниево-кальциевые и кальциево-натриевые соединения с минерализацией до 1,9 г/дм^3, общей жесткостью до 11,77 мг-экв/дм^3. В некоторых пробах отмечено повышенное содержание растворенного органического вещества (до 8,16 мг/дм^3 по величине окисляемости сухого остатка) и ионов железа (до 0,8 мг/дм^3).

Результаты анализа проб воды свидетельствуют о превышении нормативов, в том числе по жесткости, растворенному органическому веществу, содержанию ионов железа, марганца, нитратов. Превышение норматива по жесткости наблюдалось в пробах воды из скважин (максимальное значение 27,5 мг-экв/дм^3 при норме СанПиН 3–7 мг-экв/дм^3) и из колодцев (максимальное значение 7,3 мг-экв/дм^3); по содержанию ионов железа в пробах из скважин (максимальное значение 13,0 мг/дм^3 при норме 0,7 мг/дм^3) и из колодцев (максимальное значение 42,7 мг/дм^3); по содержанию марганца в пробах из скважин (максимальное значение 0,58 мг/дм^3 при норме 0,1 мг/дм^3) и из колодцев (максимальное значение 0,20 мг/дм^3). Количество растворенного органического вещества (по величине окисляемости сухого остатка) также превышает нормативы. Так, в пробах из скважин этот показатель достигал величины 9,2 мг/дм^3, в пробах из колодцев он значительно выше – 24,5 мг/дм^3. Содержание нитратов в пробах воды из колодцев превысило нормативы более чем в два раза (124,2 мг/дм^3 при норме 45 мг/дм^3).

Многочисленные гигиенические исследования свидетельствуют о непосредственном влиянии неудовлетворительного качества питьевой воды на состояние здоровья населения. Доказана связь между санитарно-химическими показателями и уровнем заболеваемости по ряду нозологических форм. Потребление населением питьевой воды, не соответствующей гигиеническим нормативам по содержанию отдельных химических соединений (жесткость, ионы железа, марганца), наряду с воздействием других факторов среды обитания, увеличивает риск развития заболеваний. В качестве иллюстрации приведены данные Роспотребнадзора [4] (рисунок) о заболеваемости населения Красноярского края сальмонеллезом: в Дзержинском районе численность заболевших втрое превышает средний показатель по краю.

Несоответствие нормативам жесткости питьевой воды приводит к нарушению баланса элементов кальция, магния, калия и натрия в крови. Повышенная жесткость воды вызывает аллергические дерматиты,

заболевания желудочно-кишечного тракта, отложение камней в почках, остеохондроз. При избыточном поступлении кальция с питьевой водой, на фоне дефицита йода в воде высока вероятность заболеваний щитовидной железы.



Административные территории Красноярского края, в которых заболеваемость населения сальмонеллезом превышает средний показатель по краю [4]

Повышенное содержание железа в питьевой воде оказывает негативное влияние на репродуктивную функцию, увеличивает риск развития инфарктов, язвенной болезни, аллергических заболеваний, болезней костной системы, заболеваний крови, печени, нарушения работы почек, анемии. Токсичность марганца проявляется в мутагенном действии, в поражении центральной нервной системы [7].

Проведенные исследования показали высокое содержание в пробах воды из колодцев растворенного органического вещества (РОВ). Антропогенными источниками поступления РОВ являются многочисленные частные лесопильные комплексы на территории населенных пунктов Дзержинского района, в котором общая площадь лесов достигает 130 тыс. га. Отходы древесины в виде опилок на лесопилках не утилизируются, в течение многих десятилетий складируются, являясь источником поступления в подземные воды органических продуктов разложения.

При употреблении питьевой воды с повышенным содержанием нитратов возникает метгемоглобинемия. Использование воды с концентрацией нитратов 50–100 мг/дм^3 резко увеличивает уровень метгемоглобина в крови. Действие нитратов проявляется не только при потреблении питьевой воды, но и при проведении водно-гигиенических процедур, при которых происходит резорбция кожным покровом растворенных в воде токсических веществ.

Результаты исследований подтверждаются санитарно-химическим контролем Роспотребнадзора, проведенным в Дзержинском районе в 2009 г., который свидетельствует о высокой доле проб воды из разводящей сети водопроводов, не отвечающих гигиеническим нормативам по санитарно-химическим показателям. Эта доля составила 46,7 %, в то время как в Канском районе, расположенном по соседству, но имеющем благоприятные гидрогеологические условия формирования химического состава подземных вод, этот показатель значительно ниже – 25,0 %.

Климато-географические условия – географические широтные характеристики, отрицательные значения среднегодовой температуры, гидрогеохимические условия (природное превышение концентраций ионов жесткости, железа, марганца, растворенного органического вещества в подземных водах) провоцируют различные патологии, результатом чего стало значимое увеличение заболеваемости жителей Дзержинского района по сравнению со среднестатистическими показателями по краю.

Общепризнано, что на здоровье человека влияют факторы образа жизни (условия труда, быта и отдыха), наследственность, экологическое состояние территории проживания, в том числе и качество питьевой воды и продуктов питания. Не представляется возможным дифференцировать долю отрицательного эффекта от потребления некачественной питьевой воды, но заболеваемость

отдельными нозологическими формами (вирусным гепатитом А, сальмонеллезом, мочекаменной болезнью) в Дзержинском районе коррелирует с характеристиками питьевой воды.

Токсичность вышеуказанных загрязнителей не настолько велика, чтобы вызвать острое отравление организма человека, но при постоянном и длительном употреблении воды с концентрациями веществ, превышающими регламентируемые нормы, высока вероятность развития хронических интоксикаций, приводящих к патологиям, о чем свидетельствуют результаты сравнения структуры и доли заболеваемости населения.

Выводы

1. Качество питьевой воды в Дзержинском районе Красноярского края стабильно не соответствует нормативам СанПиН по лимитирующим показателям: жесткости, растворенным органическим веществам, содержанию ионов железа, марганца.

2. Разработка и реализация мероприятий по совершенствованию системы снабжения населения Дзержинского района Красноярского края качественной питьевой водой является актуальной задачей органов власти.

Авторы выражают искреннюю благодарность администрации Дзержинского района за финансовую поддержку и содействие в проведении экспедиционных исследований на территории района.

Список литературы

1. Захаренков В.В., Виблая И.В. Спектр влияния социальных условий на состояние здоровья населения Новокузнецка в 2006–2009 г. – Кемерово: Примула, 2010. – 112 с.

2. Морозова О.Г., Стародубцева Ж.А., Ломанов Г.В. Качество питьевой воды северо-восточной территории Красноярского края // Биоразнообразие и сохранение генофонда флоры, фауны и народонаселения Центрально-Азиатского региона: сб. трудов междунар. конф. – Кызыл, 2011. – С. 134–135.

3. О качестве питьевой воды территории бореальной зоны лесов Красноярского края / Н.С. Веселкова, О.Г. Морозова, П.В. Миронов, Р.З. Пен, Ж.А. Стародубцева, О.В. Устинович // Новые достижения в химии и химической технологии растительного сырья: мат. V Всерос. конф. – Барнаул: Алтайский гос. ун-т, 2012. – С. 491–493.

4. О состоянии санитарно-эпидемиологического благополучия населения в Красноярском крае в 2012 году: государственный доклад // Управление Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека по Красноярскому краю. – Красноярск, 2013. – 274 с.

5. Качество природных поверхностных и подземных вод территории Дзержинского района Красноярского края / О.Г. Морозова, П.М. Вчерашний, Р.З. Пен, С.А. Шахматов // Свидетельство о государственной регистрации базы данных № 2014620311, 2014.

6. Справочник полезных ископаемых Дзержинского района Красноярского края. – ООО «ГеоЭкономика», 2001. – 88 с.

7. Child P., Kaar G., Benitz D., Fowlie P. // Proceedings of the Fourth National Conference on Drinking Water. – Ontario, 1990. – P. 58–71.

References

1. Zakharenkov V.V., Viblaya I.V. *Spektr vliyaniya sotsialnych usloviy na sostoyanie zdorovya naseleniya Novokuznetska v 2006–2009 g.* [The range of influence of the social environment on the state of health in Novokuznetsk in 2006-2009 years]. Kemerovo, Primula, 2010. 112 p.

2. Starodubtseva Zh.A., Lomanov G.V. *Mat. vseros. konf.* «*Bioraznoobrazie i sokhranenie genofonda flory, fauny i narodonaseleniya Tsentralno-Aziatskogo regiona*» [Materials of all-Russian Conference «Biodiversity and the preservation of the gene pool of population, flora, fauna in the Central Asian region»]. Kyzyl, 2011, pp. 134–135.

3. Veselkova N.S., Morozova O.G., Mironov P.V., Pen R.Z., Starodubtseva Zh.A., Ustinovich O.V. *Mat. vseros. konf.* «*Novye dostizheniya v khimii i khimicheskoy technologii rastitelnogo syrya*» [Materials of all-Russian Conference «New advances in chemistry and chemical engineering plant material», Barnaul, 2012, pp. 491–493.

4. *O sostoyanii sanitarno-epidemiologicheskogo blagopoluchiya naseleniya v Krasnoyarskom krae v 2012 godu: gosudarstvenny doklad.* [On the state of the sanitary and epidemiological welfare of the population in the Krasnoyarsk region in the year 2012: State report]. Department of the federal service for supervision of consumer rights protection and human welfare in Krasnoyarsk region. Krasnoyarsk, 2013. 274 p.

5. Morozova O.G., Vcherashny P.M., Pen R.Z., Shachmatov S.A. *Kachestvo prirodnykh poverkhnostnykh i podzemnykh vod territorii Dzerzhinskogo rayona Krasnoyarskogo kraya* [The quality of natural superficial water and groundwater within the of Dzerzhynsky district of Krasnoyarsk region]. Certificate of State registration of database, no. 2014620311, 2014.

6. *Spravochnik poleznykh iskopaemykh Dzerzhinskogo rayona Krasnoyarskogo kraya* [Handbook of minerals of Dzerzhinsky district of Krasnoyarsk region]. Krasnoyarsk, «GeoEkonomika», 2001. 88 p.

7. Child P., Kaar G., Benitz D., Fowlie P. Proceedings of the Fourth National Conference on Drinking Water. Ontario, 1990. pp. 58–71.

Рецензенты:

Миронов П.В., д.х.н., профессор кафедры химической технологии древесины и биотехнологий, Сибирский государственный технологический университет, г. Красноярск;

Кудрявцев М.Д., д.п.н., профессор, заведующий кафедрой валеологии, Сибирский федеральный университет, г. Красноярск.

Работа поступила в редакцию 05.12.2014.

УДК 621.396.98: 629.783

ШУМОВАЯ ПОГРЕШНОСТЬ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ПСЕВДОДАЛЬНОСТИ В СПУТНИКОВОЙ РАДИОНАВИГАЦИОННОЙ СИСТЕМЕ ПРИ ВОЗМУЩЕНИЯХ ИОНОСФЕРЫ

Чипига А.Ф., Слюсарев Г.В.

ФГАОУ ВПО «Северо-Кавказский федеральный университет», Ставрополь, e-mail: lubenchov@nti.ncstu.ru

Показано, что возмущения ионосферы в слое *F*, сопровождающиеся увеличением флуктуаций электронной концентрации, способны привести к возникновению частотно-селективных замираний принимаемых сигналов и повышению шумовой составляющей погрешности определения псевдодальности в спутниковой радионавигационной системе «ГЛОНАСС». Получена аналитическая зависимость этой погрешности от превышения ширины спектра сигнала над полосой когерентности трансионосферного канала и отношения сигнал/шум на входе приемника измерения псевдодальности. Показано, что в условиях возмущений ионосферы в слое *F* шумовая погрешность измерения псевдодальности может существенно возрастать по сравнению с условиями нормальной ионосферы, достигая значений 15 м в одночастотном режиме работы и 80 м – в двухчастотном и дифференциальном режимах работ.

Ключевые слова: спутниковая навигация, псевдодальность, шумовая погрешность, неоднородности ионосферы, полоса когерентности, частотно-селективные замирания

NOISE ERROR IN DETERMINING THE PSEUDORANGE SATELLITE RADIO NAVIGATION SYSTEM AT IONOSPHERIC DISTURBANCES

Chipiga A.F., Slyusarev G.V.

FGAOU VPO «North Caucasian Federal University», Stavropol, e-mail: lubenchov@nti.ncstu.ru

It is shown that the perturbations in the ionosphere layer F, accompanied withdrawn-cheniem fluctuations of the electron density, can lead to the appear- veniyu-frequency selective fading of the received signals and increase the noise component of the error in the determination of the pseudo-satellites howling radio navigation system «Glonass». The analytical ble this error from exceeding the width of the signal over the coherence bandwidth of the channel transionospheric and signal / noise ratio at the input-receiver pseudo-range measurements. It is shown that under conditions of ion-sphere perturbation in the fiber noise measurement error can significantly increase the pseudo compared to the normal conditions of the ionosphere, reaching values of 15 m in single-frequency mode and 80 meters – in two-frequency and differential modes of operation.

Keywords: satellite navigation, pseudo-noise, error, ionospheric irregularities, coherence bandwidth, frequency-selective fading

Известно [1], что погрешность определения координат в навигационной аппаратуре потребителя (НАП) спутниковых радионавигационных систем (СРНС) прямо пропорционально зависит от погрешности измерения псевдодальности δR до каждого из навигационных спутников. Она определяется как сумма ее составляющих, обусловленных различными причинами: влиянием ионосферы ($\delta R_{\text{ион}}$), тропосферы ($\delta R_{\text{троп}}$), шумов приемника ($\delta R_{\text{шум}}$) и целым рядом других факторов ($\delta R_{\text{др}}$):

$$\delta R = \delta R_{\text{ион}} + \delta R_{\text{троп}} + \delta R_{\text{шум}} + \delta R_{\text{др}}. \quad (1)$$

Наибольший вклад в погрешность определения псевдодальности $\delta R = 30$ м вносит ионосферная составляющая $\delta R_{\text{ион}} \approx 15$ м и шумовая ($\delta R_{\text{шум}}$), характеризуемая величиной среднеквадратического отклонения (СКО) $\sigma_{R_{\text{шум}}} \approx 3$ м. Для устранения ионосферной составляющей погрешности измерения псевдодальности ($\delta R_{\text{ион}} \approx 0$ м) в СРНС «ГЛОНАСС» используются режим работы НАП на двух несущих частотах ($f_{0\text{в}} = 1{,}6$ ГГц, $f_{0\text{н}} = 1{,}25$ ГГц) и дифференциальный режим работы. Для уменьшения шумовой составляющей измерения псевдодальности до значений $\sigma_{R_{\text{шум}}} < 1$ м в СРНС используют широкополосные сигналы с шириной спектра $\Delta F_0 = 1$ МГц и $\Delta F_0 = 10$ МГц.

Однако при воздействии возмущающих факторов на слой *F* ионосферы (на высотах 150...300 км) возникают интенсивные флуктуации электронной концентрации (ЭК) в мелкомасштабных неоднородностях ионосферы, которые вызывают рассеяние радиоволн, их многолучевое распространение, замирания принимаемых сигналов и сужение полосы когерентности ионосферы до $\Delta F_{\text{к}} < 0{,}1...1$ МГц [2]. При распространении радиоволн через возмущенную ионосферу, например в результате выброса бария или радионагрева, на высоте слоя *F* принимаемые сигналы будут подвержены

частотно-селективным замираниям (ЧСЗ), т.к. ширина спектра сигнала (ΔF_0 = 1...10 МГц) может на порядок и более превышать полосу когерентности ($\Delta F_к$ = 0,1...1 МГц) ионосферы (т.е. $\Delta F_0 >> \Delta F_к$), что приводит к уменьшению амплитуды отклика на выходе корреляционной схемы обработки принимаемого сигнала и увеличению шумовой составляющей погрешности определения псевдодальности $\sigma_{R_{шум}}$. Однако вопросы исследования влияния ЧСЗ на точность определения псевдодальности и координат потребителя в [2] не рассматривались.

Цель статьи – оценка шумовой составляющей погрешности измерения псевдодальности $\left(\sigma_{R_{шум}}\right)$ в СРНС при возмущениях ионосферы в слое F.

Основная часть

Известно [3], что комплексная огибающая принимаемого сигнала отличается от комплексной огибающей передаваемого сигнала $\dot{S}_t(t) = \sqrt{E_t}\,\dot{f}(t)$ с энергией E_t и нормированной комплексной огибающей $\dot{f}(t)$ лишь ослаблением амплитуды (в $\sqrt{K_{ос}}$ раз) и запаздыванием на время τ:

$$\dot{S}_r(t) = \sqrt{E_t K_{ос}}\,\dot{f}(t-\tau). \qquad (2)$$

Потенциальная точность измерения времени запаздывания (τ) принимаемого сигнала $s_r(t)$ оптимальной некогерентной (НК) схемой его обработки на фоне гауссовских флуктуационных шумов определяется величиной среднеквадратического отклонения (СКО), описываемой выражением вида [4]

$$\sigma_\tau = \left[\sqrt{2(E_r/N_0)}\Delta\Omega_э\right]^{-1} = \left(\sqrt{2h^2}\Delta\Omega_э\right)^{-1}, \qquad (3)$$

где $h^2 = \dfrac{E_r}{N_0} = \dfrac{E_t K_{ос}}{N_0}$ – отношение энергии принимаемого сигнала E_r к спектральной мощности шума N_0, $\Delta\Omega_э^r$ – эффективная ширина спектра передаваемого сигнала, связанная с традиционной полосой спектра широкополосного сигнала с длительностью элементарных символов $\tau_0 = \dfrac{1}{\Delta F_0}$ как $\Delta\Omega_э = \sqrt{\pi}\Delta F_0 = \dfrac{\sqrt{\pi}}{\tau_0}$. Анализ (3) показывает, что с увеличением ширины спектра передаваемого сигнала ΔF_0 шумовая погрешность измерения времени запаздывания (τ) принимаемого сигнала $\sigma_\tau \sim \dfrac{1}{\Delta F_0}$ уменьшается.

Оптимальная НК схема измерения τ согласно [3, 4] остается оптимальной в случае, когда принимаемые сигналы подвержены релеевским замираниям. При этом потенциальная точность измерения времени запаздывания (τ) принимаемого сигнала определяется выражением

$$\sigma_\tau = \left[2\overline{E}_r \frac{\overline{E}_r}{N_0(N_0+\overline{E}_r)}\Delta\Omega_э^2\right]^{-0,5}, \qquad (4)$$

где $\overline{E}_r = 2\sigma_b^2 E_t = E_r$ – средняя энергия принимаемого сигнала с ЧСЗ, равная его энергии в канале без замираний ($E_r = E_t K_{ос}$); $2\sigma_b^2$ – мощность коэффициента передачи канала (b) с релеевскими замираниями. При обычно реализуемом в СРНС отношении сигнал/шум $\overline{E}_r / N_0 \geq 10^3$ [5] выражение (4) сводится к виду (3).

Следует учесть, что релеевские замирания принимаемого сигнала являются частным случаем ЧСЗ, что позволяет обобщить известный метод оценки точности измерения времени запаздывания принимаемого сигнала (4) на случай приема сигнала с ЧСЗ. Комплексную огибающую принимаемого сигнала с ЧСЗ можно записать как [3]

$$\dot{S}_r(t) = \sqrt{E_t}\int_{-\infty}^{\infty}\dot{f}(t-\tau-\lambda)\,\dot{b}(\lambda)\,d\lambda, \qquad (5)$$

где $\dot{f}(t-\tau-\lambda)$ – нормированная комплексная огибающая передаваемого сигнала со средним временем запаздывания τ (неизвестная неслучайная величина, подлежащая измерению) и случайным запаздыванием λ; $\dot{b}(\lambda)$ – низкочастотная импульсная функция канала связи (комплексный гауссовский процесс с математическим ожиданием $M\,[\dot{b}(\lambda)] = 0$ и корреляционной функцией $M[\dot{b}(\lambda)\overset{*}{b}(\lambda_1)] = 2\sigma_b^2\,\sigma_н(\lambda)\,\delta(\lambda-\lambda_1)$. Здесь $\sigma_н(\lambda)$ – нормированная функция рассеяния КС по времени, связанная преобразованием Фурье с нормированной двухчастотной корреляционной функцией канала (зависящей от $\Delta F_к$).

Тогда потенциальная точность измерения времени запаздывания сигнала с ЧСЗ будет определяться выражением [6]

$$\sigma_{\tau(ч)} = \left[2\overline{E}_r \frac{\overline{E}_r \eta_ч}{N_0 (N_0 + \overline{E}_r \mu_ч)} \Delta\Omega_э^2 \right]^{-0,5}, \qquad (6)$$

где

$$\eta_ч = \left(1 + 4\Delta F_0^2 / \pi \Delta F_к^2\right)^{-0,5} \qquad (7)$$

– коэффициент энергетических потерь при корреляционной обработке сигнала с ЧСЗ,

$$\mu_ч = \left(1 + 4\Delta F_0^2 / \pi \Delta F_к^2\right)^{-3/2} \qquad (8)$$

– коэффициент сужения эффективной ширины спектра из-за ЧСЗ.

Коэффициенты энергетических потерь (7) и (8) зависят только от степени ЧСЗ принимаемого сигнала ($\Delta F_0/\Delta F_к$). В частном случае отсутствия ЧСЗ ($\Delta F_0/\Delta F_к << 1$), когда $\eta_ч = 1$ и $\mu_ч = 1$, выражение (6) при $\frac{\overline{E}_r}{N_0} = \frac{E_r}{N_0} >> 1$ сводится к виду (4). При выполнении условия возникновении ЧСЗ ($\Delta F_0/\Delta F_к \geq 1$) значение $\sigma_{\tau(ч)} > \sigma_\tau$.

Выражение (6) с учетом (7), (8) можно записать в виде суммы двух слагаемых:

$$\sigma_{\tau(ч)} = \left(\frac{\left(1 + 4\Delta F_0^2 / \pi \Delta F_к^2\right)^{3/2}}{2\pi \Delta F_0^2 \overline{E}_r / N_0} + \frac{\left(1 + 4\Delta F_0^2 / \pi \Delta F_к^2\right)^2}{2\pi \Delta F_0^2 \left(\overline{E}_r / N_0\right)^2} \right)^{1/2}. \qquad (9)$$

Анализ выражения (9) показывает, что для обычно реализуемого в СРНС отношения сигнал/шум $\overline{E}_r / N_0 \geq 10^3$ второе слагаемое будет на порядок меньше первого при значениях $\Delta F_0/\Delta F_к \leq 10^2$. Поэтому для указанных отношений формулу (9) можно записать в приближенном виде как

$$\sigma_{\tau(ч)} \approx \left(\frac{\left(1 + 4\Delta F_{0к}^2 / \pi \Delta F^2\right)^{3/2}}{2\pi \Delta F_0^2 \overline{E}_r / N_0} \right)^{1/2}. \qquad (10)$$

Качественный анализ (10) показывает, что при отсутствии возмущений ионосферы, когда полоса ее когерентности широка и намного превосходит ширину спектра сигнала (т.е. $\Delta F_0/\Delta F_к << 1$), шумовая погрешность измерения времени запаздывания широкополосного сигнала будет мала, т.к. $\sigma_\tau \sim \frac{1}{\Delta F_0}$. При сильных возмущениях ионосферы, когда полоса ее когерентности сужается до значений намного меньших ширины спектра сигнала (т.е. $\Delta F_0/\Delta F_к >> 1$), шумовая погрешность измерения времени запаздывания широкополосного сигнала будет велика, т.к. $\sigma_\tau \sim \Delta F_0^{0,5} / \Delta F_к^{1,5}$. Следовательно, при известной полосе когерентности ионосферы ($\Delta F_к$) существует оптимальное значение ширины спектра передаваемого сигнала (ΔF_{0opt}), при котором обеспечивается минимальное значение шумовой погрешности измерения времени запаздывания $\sigma_{\tau(ч)min}$.

Приравняв к нулю производную от функции $\sigma_{\tau(ч)}$ (10) по ΔF_0, получим уравнение, решение которого дает искомую формулу для выбора оптимальной ширины спектра передаваемого сигнала по КС с ограниченной полосой когерентности ($\Delta F_к$):

$$\Delta F_0 = \Delta F_{0opt} = \sqrt{0,5\pi}\, \Delta F_к. \qquad (11)$$

При оптимальной ширине спектра передаваемого сигнала (11) погрешность (СКО) измерения времени запаздывания сигнала с ЧСЗ (6) будет иметь минимальное значение

$$\sigma_{\tau(ч)min} \approx 3^{3/4} \left[2\pi \Delta F_0^2 (\overline{E}_r / N_0) \right]^{-1/2}, \qquad (12)$$

которое лишь в $3^{3/4} \approx 2,28$ раз превышает погрешность измерения времени запаздывания (σ_τ) сигнала без ЧСЗ (3).

Известно [7], что полоса когерентности трансионосферного канала связи, входящая в (7)–(8), определяется выражением

$$\Delta F_к = f_0^2 c \Big/ \left(80,8\pi^{5/4} (l_s h_э)^{1/2} \sigma_{\Delta N}(h_m) \left(2 + d_1^2\right)^{1/2} \right), \qquad (13)$$

где f_0 – несущая частота; l_s – характерный масштаб неоднородностей; $h_э$ – эквивалентная толщина ионосферного слоя; $\sigma_{\Delta N}(h_m) \approx \beta \cdot \overline{N}(h_m)$ – СКО флуктуаций ЭК ионосферы относительно их среднего значения на высоте $h = h_m$ максимума ионизации $\overline{N}(h_m)$; β – интенсивность неоднородностей; $d_1^2 \geq 1$ – коэффициент, характеризующий нарастание дифракционных эффектов во фронте волны по мере ее распространения, определяемый как

$$d_1^2 = \frac{\left(h_э^2 - 3h_э h_1 + 3h_1^2\right)c^2}{192\pi^2 f_0^2 l_s^4}, \qquad (14)$$

где h_1 – расстояние от нижней границы ионосферного слоя до точки приема.

Воздействие различных факторов искусственного возмущения в слое F сопровождается ростом флуктуаций ЭК с $\sigma_{\Delta N}(h_m) = 10^9...11^{10}$ до $\sigma_{\Delta N}(h_m) = 10^{13}...11^{14}$ эл/м^3, т.е. могут составлять 3...4 порядка. В результате роста флуктуаций ЭК происходит пропорциональное сужение полосы когерентности трансионосферного канала связи (13) $\Delta F_к \sim \dfrac{1}{\sigma_{\Delta N}(h_m)}$ до значений $\Delta F_к < 1$ МГц.

Следует заметить, что аналогично (13) интервал пространственной когерентности трансионосферного канала связи также связан с СКО флуктуаций ЭК ионосферы обратно пропорциональной зависимостью: $\Delta\rho_к \sim 1/\sigma_{\Delta N}(h_m)$ [8].

Поскольку в СРНС используются широкополосные сигналы с шириной спектра $\Delta F_0 \approx 1$ МГц и $\Delta F_0 \approx 10$ МГц, то при трансионосферном распространении радиоволн они могут подвергаться сильным ЧСЗ (т.к. $\Delta F_0/\Delta F_к \approx 10...100$). Искажения формы огибающей принимаемого сигнала из-за ЧСЗ $\left(\Delta F_0/\Delta F_к \geq 1\right)$, обусловленных увеличением СКО флуктуаций ЭК $\sigma_{\Delta N}(h_m)$, вызовут ее рассогласование с копией передаваемого сигнала, заложенной в корреляционном приемнике измерения времени задержки принимаемого сигнала (τ), и, как следствие – увеличение шумовой погрешности ее измерения $\sigma_{\tau(ч)}$ из-за ЧСЗ.

С учетом (10) шумовая погрешность измерения псевдодальности при одночастотных измерениях будет определяться как

$$\sigma_{R_{шум}} = c \cdot \sigma_{\tau(ч)} = c\left(\frac{\left(1 + 4\Delta F_0^2 / \pi\Delta F_к^2\right)^{3/2}}{2\left(E_r / N_0\right) \cdot \pi\Delta F_0^2}\right)^{1/2}. \qquad (15)$$

Двухчастотный режим работы (на несущих частотах $f_{0в} = 1{,}6$ ГГц, $f_{0н} = 1{,}25$ ГГц) позволяет полностью устранить ионосферную составляющую погрешности определения псевдодальности ($\delta R_{ион} \approx 0$ м), но при этом (из-за наличия двух каналов корреляционной обработки сигналов с частотами $f_{0в}$ и $f_{0н}$) в 2...3 раза возрастает шумовая составляющая, определяемая согласно выражению [5]

$$\sigma_{R_{шум}(2f_0)} = \left(\left[2{,}53\,\sigma_{R_{шум}(f_{0в})}\right]^2 + \left[1{,}53\,\sigma_{R_{шум}(f_{0н})}\right]^2\right)^{1/2}, \qquad (16)$$

где $\sigma_{R_{шум}(f_{0в})}$ – шумовая погрешность псевдодальности на верхней несущей частоте $f_{0в} = 1{,}6$ ГГц; $\sigma_{R_{шум}(f_{0н})}$ – на нижней несущей частоте $f_{0н} = 1{,}25$ ГГц.

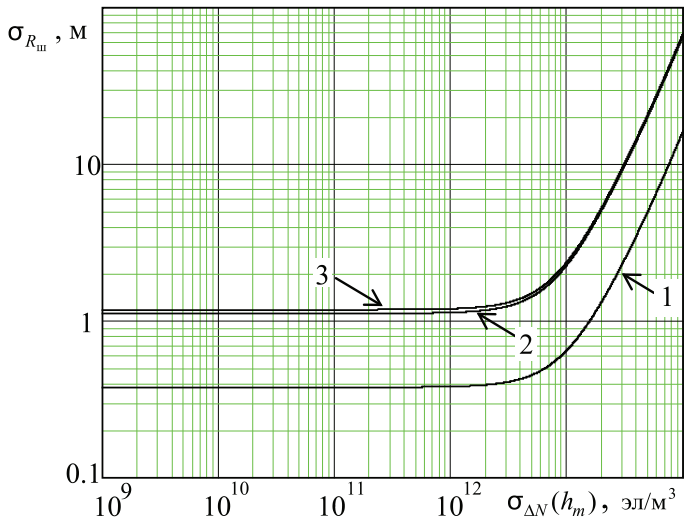
В дифференциальном режиме работа СРНС погрешности измерения псевдодальности, выполненные НАП и опорно-измерительной станции (ОИС), коррелированны во времени и в пространстве, за исключением шумовых погрешностей. Следовательно остаточная (после компенсации) погрешность измерения псевдодальности будет определяться СКО шумовой погрешности НАП и ОИС [9] и иметь вид

$$\sigma_{R_{шум}(др)} = \left(\sigma^2_{R_{шум\ нап}} + \sigma^2_{R_{шум\ оис}}\right)^{1/2}. \qquad (17)$$

Так как ОИС работает в двухчастотном режиме, то выражение для расчета СКО шумовой погрешности измерения псевдодальности определяется выражением (16), т.е. $\sigma_{R_{шум\ оис}} = \sigma_{R_{шум}(2)f_0}$. Поскольку НАП работает в одночастотном режиме на несущей частоте $f_{0в} = 1{,}6$ ГГц, то с учетом (15), (16) выражение (17) примет вид

$$\sigma_{R_{шум}(др)} = \left(\sigma^2_{R_{шум}(f_{0в})} + \left[2{,}53\,\sigma_{R_{шум}(f_{0в})}\right]^2 + \left[1{,}53\,\sigma_{R_{шум}(f_{0н})}\right]^2\right)^{1/2}. \qquad (18)$$

Согласно (15)–(17) на рисунке представлены графики зависимости шумовой погрешности определения псевдодальности $\sigma_{R_ш}$ от СКО флуктуаций ЭК $\sigma_{\Delta N}(h_m) \sim 1/\Delta F_к$ при неизменной ширине спектра передаваемого сигнала $\Delta F_0 = 10$.



Графики зависимости шумовой погрешности определения псевдодальности $\sigma_{R_ш}$ от СКО флуктуаций ЭК $\sigma_{\Delta N}(h_m)$ в ионосфере при работе СРНС в одночастотном (1), двухчастотном (2) и дифференциальном (3) режимах

Из этих графиков видно, что при любой степени возмущения ионосферы $\sigma_{\Delta N}(h_m)$ шумовая погрешность $\sigma_{R_ш}$ при работе СРНС в одночастотном режиме (кривая 1) существенно ниже, чем при работе в двухчастотном (кривая 2) и дифференциальном (кривая 3) режимах работ, а шумовая погрешность измерения псевдодальности при работе СРНС в дифференциальном режиме лишь немного выше, чем при работе в двухчастотном режиме. При сильных возмущениях ионосферы, когда $\sigma_{\Delta N}(h_m) > 10^{12}$ эл/м^3, во всех режимах работы СРНС значения $\sigma_{R_ш}$ могут возрастать на 1…2 порядка по сравнению с нормальной ионосферой, когда $\sigma_{\Delta N}(h_m) = 10^9...10^{10}$ эл/м^3. Очевидно, что при выборе оптимальной ширины спектра сигнала (11) $\Delta F_0 = \Delta F_{0\text{opt}} = \sqrt{0{,}5\,\pi}\,\Delta F_к$ увеличение $\sigma_{R_ш}$ при сильных возмущениях ионосферы составило бы согласно (12) всего 2,28 раза по сравнению с нормальной ионосферой.

Заключение

При возмущениях ионосферы в слое F вследствие увеличения флуктуаций ЭК в мелкомасштабных неоднородностях ионосферы $\sigma_{\Delta N}(h_m)$ согласно (13) происходит сужение полосы когерентности транс-ионосферного канала $\Delta F_к \sim \dfrac{1}{\sigma_{\Delta N}(h_m)}$, что приводит к выполнению условия возникновения ЧСЗ ($\Delta F_0/\Delta F_к > 1$) и увеличению погрешности измерения времени запаздывания принимаемого сигнала (10). Вследствие этого увеличивается шумовая погрешность ($\sigma_{R_{шум}}$) измерения псевдодальности (15)–(17) в СРНС «ГЛОНАСС». В условиях возмущений ионосферы в слое F шумовая погрешность измерения псевдодальности может существенно возрастать (рисунок) по сравнению с условиями нормальной ионосферы, достигая значений $\sigma_{R_{шум}} \approx 15$ м в одночастотном режиме НАП СРНС «ГЛОНАСС» и $\sigma_{R_{шум}} \approx 80$ м в двухчастотном и дифференциальном режимах работ. При выборе оптимальной ширины спектра сигнала (11) $\Delta F_0 = \Delta F_{0\text{opt}} = \sqrt{0{,}5\,\pi}\,\Delta F_к$ увеличение $\sigma_{R_ш}$ при сильных возмущениях ионосферы составило бы всего 2,28 раза по сравнению с нормальной ионосферой.

Список литературы

1. ГЛОНАСС. Принципы построения и функционирования / gод ред. А.И. Перова, В.Н. Харисова. – М.: Радиотехника, 2010. – 800 с.

2. Богуш Р.Л., Гильяно Ф.У., Непп Д.Л., Мишле А.Х. Влияние частотно-селективных эффектов распространения радиоволн на автоматическое слежение за сигналом в приемниках широкополосных систем связи // ТИИЭР. – 1981. – Т. 69, № 7. – С. 21–32.

3. Ван Трис Г. Теория обнаружения, оценок и модуляции. Т. 3 – М.: Сов. радио, 1977. – 664 с.

4. Сосулин Ю.Г. Теоретические основы радиолокации и радионавигации. – М.: Радио и связь, 1992. – 304 с.

5. Волков Н.М. и др. Глобальная спутниковая радионавигационная система ГЛОНАСС // Успехи современной радиоэлектроники. – 1997. – № 1. – С. 31–46.

6. Пашинцев В.П. Влияние частотно-селективных замираний на измереие времени запаздывания сигналов систем космической связи // Радиотехника и электроника. – 1998. – Т. 43, № 4, –С. 410–414.

7. Маслов О.Н., Пашинцев В.П. Модели трансионосферных радиоканалов и помехоустойчивость систем космической связи // Приложение к журналу «Инфокоммуникационные технологии». Вып. 4. – Самара: ПГАТИ, 2006. – 357 с.

8. Чипига А.Ф., Дагаев Э.Х.,Сенокосова А.В., Шевченко В.А. Оценка интервала пространственной корреляции замираний в трансионосферном канале связи // Теория и техника радиосвязи. – 2011. – № 4. – С. 97–102.

9. Казаринов Ю.М. Радиотехнические системы. – М.: Сов. радио, 1968. – 496 с.

References

1. *GLONASS. Principy postroenija i funkcionirovanija. Pod red. A.I. Perova, V.N. Harisova*. (GLONASS. Principles of construction and operation. Ed. A.I. Perova, V.N. Kharisova). Moskow, Radio Publ., 2010. 800 p.

2. Bogush R.L., Gil'jano F.U., Nepp D.L., Mishle A.H. *TIIJeR*, 1981,Vol. 69, no. 7, pp. 21–32.

3. Van Tris G. *Teorija obnaruzhenija, ocenok i moduljacii. T. 3* (Theory of detection, assessment and modulation. Volume 3). Moskow, Sov. Radio Publ., 1977. 664 p.

4. Sosulin Ju.G. *Teoreticheskie osnovy radiolokacii i radionavigacii* (Theoretical Foundations of radar and navigation). Moskow, Radio and Communications Publ., 1992. 304 p.

5. Volkov N.M. i dr. *Uspehi sovremennoj radiojelektroniki*. 1997, no. 1, pp. 31–46.

6. Pashincev V.P. *Radiotehnika i jelektronika*. 1998, Vol. 43, no. 4, pp. 410–414.

7. Maslov O.N., Pashincev V.P. *Modeli transionosfernyh radiokanalov i pomehoustojchivost' sistem kosmicheskoj svjazi* (Models transionospheric radio and immunity space communication systems) Supplement to the «Information and Communication Technologies». Issue 4. Samara: PGATI, 2006. 357 p.

8. Chipiga A.F., Dagaev Je.H.,Senokosova A.V., Shevchenko V.A. *Teorija i tehnika radiosvjazi*. 2011, no.4, pp. 97–102.

9. Kazarinov Ju.M. *Radiotehnicheskie sistemy* (Radio systems). Moskow, Owls. radio Publ., 1968. 496 p.

Рецензенты:

Жиляков Е.Г., д.т.н., профессор, зав. кафедрой, ФГАОУ ВПО «Белгородский государственный национальный исследовательский университет», г. Белгород;

Лубенцов В.Ф., д.т.н., профессор кафедры информационных систем, электропривода и автоматики Невинномысского технологического института, ФГАОУ ВПО «Северо-Кавказский федеральный университет» Минобрнауки РФ, г. Невинномысск.

Работа поступила в редакцию 05.12.2014.

УДК 539.4:620.17

УПРАВЛЕНИЕ ПАРАМЕТРАМИ ПРОЦЕССА ЛОКАЛЬНОГО РАЗРУШЕНИЯ ПРИ ЗАМЕДЛЕННОМ И АКТИВНОМ РАЗРУШЕНИИ МАРТЕНСИТНОЙ СТАЛИ

[1]Волоконский М.В., [2]Мишин В.М.

[1]ФГАОУ ВПО «Северо-Кавказский федеральный университет», Ставрополь, e-mail: misha_volokonski@mail.ru;

[2]ФГАОУ ВПО «Северо-Кавказский федеральный университет», Пятигорск, e-mail: mishinvm@yandex.ru

Разработан новый подход количественного изучения влияния структурных факторов на локальную прочность сталей на основе управления параметрами процесса локального разрушения при замедленном и активном разрушении мартенситной стали. Основой методики является: 1) использование концентраторов напряжений на образцах для создания точных координат процесса локального разрушения; 2) расчет локальных напряжений в зоне локального разрушения с помощью методов компьютерного моделирования методом конечных элементов; 3) создание заранее запланированного структурного состояния стали. В качестве модельного вида разрушения выбрано замедленное разрушение закаленной стали. Замедленное разрушение стали связано с наличием остаточных внутренних микронапряжений в стали. Максимальных значений остаточные внутренние микронапряжения достигают в вершинах наиболее крупных кристаллов мартенсита, выходящих на границы исходных аустенитных зерен стали, что определяет место зарождения трещин. Использование метода математического моделирования напряженного состояния (метод конечных элементов) образцов с концентраторами напряжений позволило определять локальные напряжения в месте зарождения трещины. Испытания на замедленное разрушение образцов с надрезом дали возможность контролировать место зарождения трещины и реализовывать зарождение трещины на границе исходного аустенитного зерна. С помощью метода конечных элементов впервые установлена количественная зависимость прочности границы зерна мартенситной стали 18Х2Н4ВА в условиях активного и замедленного разрушения при различных уровнях остаточных внутренних микронапряжений в результате различного времени отдыха после закалки. Впервые показано, что локальная прочность границы исходного аустенитного зерна мартенситной стали зависит от типа реализуемого механизма локального разрушения: разрушение сколом при квазистатическом нагружении или разрушение по механизму термически активированного замедленного разрушения.

Ключевые слова: закаленная сталь, локальная прочность, локальное напряжение, замедленное разрушение, остаточные микронапряжения

CONTROL OF PARAMETERS OF LOCAL FRACTURE PROCESS IN DELAYED AND ACTIVE FRACTURE OF MARTENSITIC STEEL

[1]Volokonskiy M.V., [2]Mishin V.M.

[1]North-Caucasus Federal University, Stavropol, e-mail: misha_volokonski@mail.ru;

[2]North-Caucasus Federal University, Pjatigorsk, e-mail: mishinvm@yandex.ru

A new approach for quantitative studies of the impact of structural factors on the local strength of steels based on the control parameters of the process at the local destruction slowed and active destruction of martensitic steel. The basis of the method is: 1) the use of con-centralizers stress on the samples to create the exact coordinates of the process of local fracture; 2) calculation of the local stresses in the local destruction zone with the help of computer simulation by finite element method; 3) the establishment of pre-planned with-standing structural steel. As a model form is selected delayed fracture failure of hardened steel. Delayed fracture of steel due to the presence of residual internal microstresses in steel. The residual internal microstresses are reaching-out their maximum values to the tops of the largest martensite crystals entering the boundaries of the original austenite grains become that determines the location of crack. Using the method of mathematical modeling of stress condition (finite element method) of specimens with stress raiser allowed to determine the local stresses in the crack birthplace area. Test for the slow destruction of notched specimens given the ability to control the crack birthplace and stimulate the crack nucleation at the original crystal boundary. There was discovered for the first time, using finite elements method, a quantitative dependence of the strength of the grain boundary martensite steel 18X2H4BA in conditions of active and delayed fracture at different levels of residual internal microstresses as a result of various relaxation time after quenching. It was shown for the first time that the local strength of the boundaries of the original austenite crystal of martensitic steel depends on the type of the local fracture mechanism: the cleavage fracture at quasi-static loading or destruction mechanism of thermally activated delayed fracture.

Keywords: hardened steel, local strength, local stress, delayed fracture, residual microstresses

В настоящее время, влияние структурных факторов стали на ее физико-механические свойства и физическая природа этого влияния достаточно широко изучены. Однако существующие подходы и методики изучения влияния структурных факторов на физико-механические свойства стали имеют преимущественно качественный характер. Так, например, изменение размера зерна, влияние остаточных внутренних напряжений охрупчивающих примесей оценивают стандартными испытаниями

с помощью номинальных (т.е. усредненных по большому объему) характеристик: предел текучести, предел прочности, ударная вязкость и др. Все эти характеристики стали являются усредненными по макрообъему материала, не могут количественно характеризовать влияние структурных факторов на свойства стали и неприменимы в оценке роли структурных факторов в процессе локального разрушения.

Разнообразие структурного состояния стали, в особенности закаленной, предопределяет сложность оценки локальной прочности отдельных структурных элементов в стали. Полагали, что существует возможность сравнения локальной прочности тела и границы первичного (исходного) аустенитного зерна мартенситной стали. В основу примененного подхода было положено свойство закаленной на мартенсит стали, заключающееся в том, что в случае замедленного хрупкого разрушения трещина зарождается и начинает развитие по границам исходных аустенитных зерен, в то время как в случае активного (быстрого) нагружения трещина после зарождения развивается по телу исходных аустенитных зерен [4, 5, 3].

Полагали, что новый подход, основанный на обработке экспериментальных результатов испытания образцов с нарезами, с помощью методов компьютерного моделирования, позволит определять локальные напряжения в зоне локального разрушения (зарождения и начала развития микротрещины) в зависимости от изменения элементов структуры стали.

Целью работы является разработка нового подхода количественного изучения влияния структурных факторов на локальную прочность сталей и установление количественных зависимостей прочности границы зерна мартенситной стали в зависимости от вида хрупкого разрушения на основе расчета локальных разрушающих напряжений с помощью методов компьютерного моделирования.

Научный интерес для решения практических задач представляет знание локальной прочности как границы, так и тела зерна при различном уровне остаточных внутренних микронапряжений. Испытания на замедленное разрушение дают возможность реализовывать зарождение трещины на границе исходного аустенитного зерна мартенситной стали.

При испытании образцов с надрезом место зарождения трещины локализовано на границе пластической и упругой зон в локальной области перед надрезом. Использование образцов с надрезом (типа Шарпи) позволило контролировать место зарождения трещины – в месте локализации максимальных локальных растягивающих напряжений (σ_{11max}) (рис. 1).

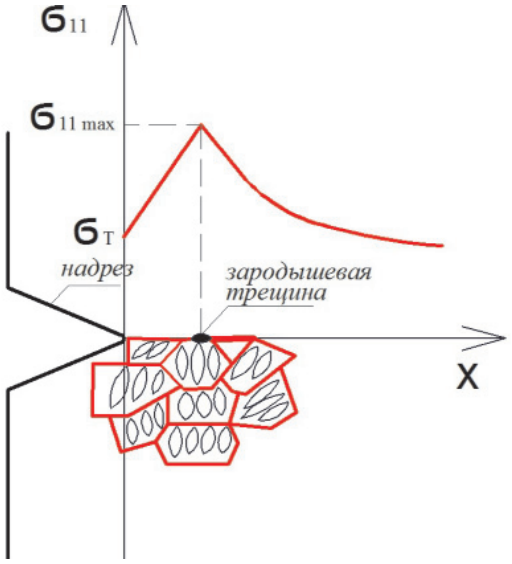


Рис. 1. Схема контролирования условий локального разрушения при замедленном разрушении стали – координат (x) и силовых условий (σ_{11max}) с помощью образцов с надрезом и метода конечных элементов

Помимо контролирования места зарождения трещины, необходимо контролировать уровень локальных напряжений. В настоящее время методом, позволяющим на основе результатов испытаний образцов рассчитать напряжения в зоне зарождения трещины, является метод математического моделирования напряженно-деформированного состояния – метод конечных элементов (МКЭ) [7]. В работе используется МКЭ, позволяющий учитывать не только упругие, но и локальные пластические деформации, за счет введения в программу реалогической кривой зависимости напряжения от деформации для образца на растяжение.

Выдержка образцов при нормальных условиях после закалки (отдых) приводит к релаксации остаточных внутренних микронапряжений, в связи с чем снижается склонность стали к замедленному хрупкому разрушению [4]. Склонность к замедленному хрупкому разрушению оценивают по уровню порогового напряжения, ниже уровня которого не происходит разрушение, и времени до зарождения трещины при некотором фиксированном приложенном напряжении [5]. В процессе отдыха после закалки уровень остаточных внутренних микронапряжений уменьшается, не приводя к изменению структуры стали, при этом возрастает уровень порогового напряжения, ниже которого замедленное разрушение не

происходит [3]. Поэтому представляется возможным, изменяя время отдыха стали после закалки, изменять уровень порогового напряжения.

Использование в качестве характеристики сопротивления зарождению трещины порогового максимального локального растягивающего напряжения, не зависящего от геометрии концентратора и способа нагружения, позволяет охарактеризовать склонность к замедленному разрушению непосредственно материала, исключив влияние концентратора напряжений (надреза) и способа нагружения [2].

Материалы и методы исследования

Исследовали сталь 18Х2Н4ВА (0,19 С; 1,5 Cr; 4,1 Ni; 0,20 Si; 0,37 Mn; 0,82 W; 0,003 S; 0,003 P вес.%), выплавленную в открытой индукционной печи на основе карбонильного железа. Использовали образцы 10×10×55 мм с надрезом Шарпи. С целью предохранения поверхности образцов от обезуглероживания в процессе нагрева, выдержки и закалки перед термообработкой образцы запаивали в ампулы с последующим вакуумированием. Использовали термообработку: закалка 950°С, 20 мин, закалка в воде, отдых: 15; 2700; 4600; 8700 мин и низкотемпературный отпуск 100°С, 2 ч. Такая термообработка позволила получать состояния стали, различающиеся уровнем остаточных внутренних микронапряжений при одной и той же зеренной структуре. Состояние, эквивалентное бесконечному времени отдыха, получали в результате низкотемпературного отпуска при 100°С, 2 ч.

Испытания на замедленное хрупкое разрушение проводили нагружением сосредоточенным изгибом образцов до различных заданных уровней нагрузки и выдержкой до разрушения [6]. Использовали испытательную машину «Instron». Снижение приложенных нагрузок приводило к увеличению времени до зарождения трещины. Момент зарождения трещины определяли по сигналу акустической эмиссии [3]. Строили кривые замедленного разрушения в координатах: разрушающая нагрузка – время до зарождения трещины.

С помощью метода конечных элементов [1] разрушающую нагрузку (P) пересчитывали в максимальные локальные растягивающие напряжения (σ_{11max}) перед концентратором напряжений в зоне локального разрушения (рис. 2).

Рис. 2. Математическое моделирование зоны локального разрушения перед надрезом изгибного образца с надрезом типа Шарпи

Предел текучести, показатель и коэффициент упрочнения, необходимые для расчета максимальных локальных растягивающих напряжений (σ_{11max}) методом конечных элементов, определяли по результатам испытаний на растяжение гладких образцов МРГ-3 диаметром 4,3 мм, прошедших аналогичную термообработку.

В математическую модель МКЭ вводилась реалогическая кривая зависимости напряжения от деформации образца на растяжение (МРГ-3), находящегося в том же структурном состоянии. Поэтому каждый элемент сетки конечных элементов имел свойства гладкого образца на растяжение.

Результаты исследования и их обсуждение

На рис. 3 показаны кривые замедленного хрупкого разрушения образцов типа Шарпи для различного времени отдыха стали после закалки в координатах: разрушающая нагрузка – время до зарождения трещины.

Видно, что увеличение времени отдыха приводит к снижению остаточных внутренних микронапряжений и соответственно к общему поднятию кривых замедленного

разрушения. Для каждого времени отдыха существует такой уровень приложенной нагрузки, ниже уровня которого зарождения трещины не происходит – пороговая нагрузка.

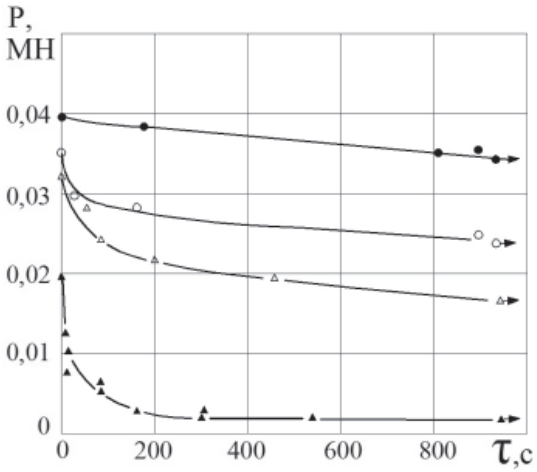


Рис. 3. Кривые замедленного хрупкого разрушения для различного времени отдыха стали 18Х2Н4ВА после закалки и различного времени отдыха (▲ – 15; Δ – 2700; ○ – 4600; ● – 8700 минут)

По результатам расчета МКЭ экспериментальные значения всех нагрузок были пересчитаны в максимальные локальные растягивающие напряжения (σ_{11max}). Далее были построены кривые замедленного хрупкого разрушения в координатах: логарифм времени до зарождения трещины – максимальное локальное растягивающее напряжение (σ_{11max}) (рис. 4).

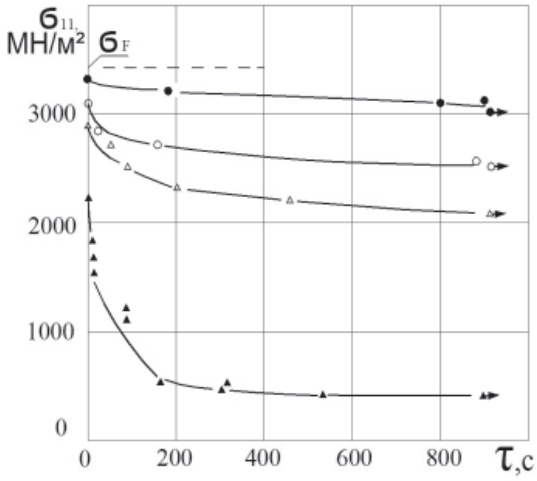
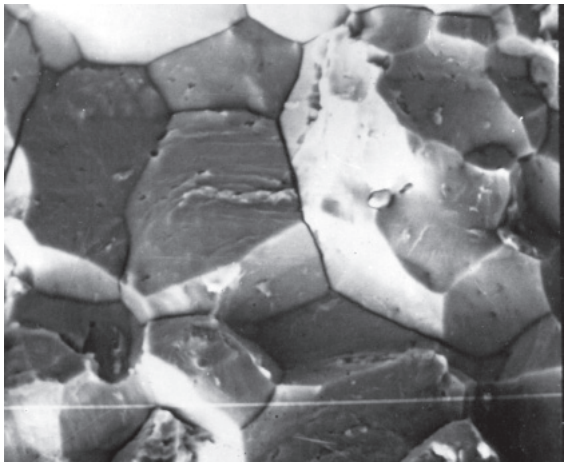
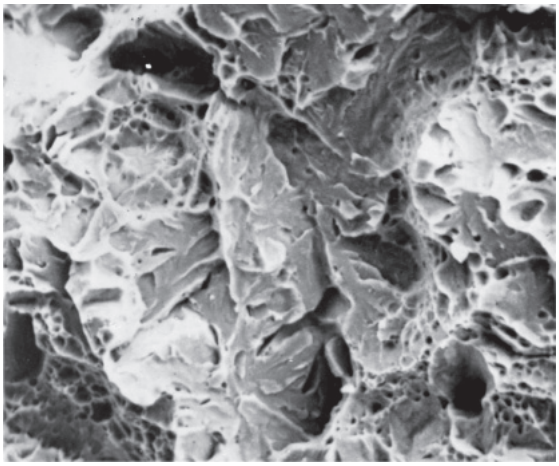


Рис. 4. Кривые замедленного разрушения стали 18Х2Н4ВА в координатах: время до зарождения трещины – максимальное локальное растягивающее напряжение (отдых: ▲ – 15; Δ – 2700; ○ – 4600; ● – 8700 минут)

Данные фрактографии указывают на то, что при замедленном разрушении стали зарождение и начальное развитие трещины происходит по границам зерен (рис. 5, *а*).



а



б

Рис. 5. Поверхность разрушения стали 18Х2Н4ВА: а – по границам зерен в месте зарождения и на стадии стабильного роста трещины; б – по телу зерен на стадии быстрого распространения. х 500

Именно благодаря этому свойству – зернограничному разрушению, представляется возможным оценить прочность границ зерен закаленной стали в зависимости от уровня остаточных микронапряжений на границах зерен. Поэтому, определив σ_{11max} в зоне локального разрушения, то есть в зоне зарождения трещины, можно оценить прочность границ зерен мартенситной стали. После достижения критического ко-

эффициента интенсивности напряжений трещина развивается с высокой скоростью по телу зерен (рис. 5, *б*) [3].

В работах Филиппова Г.А. [4, 3, 5] показано, что остаточные внутренние микронапряжения достигают максимальных значений в вершинах мартенситных кристаллов, выходящих на границы исходных аустенитных зерен, и охрупчивают их, вследствие чего, для замедленного разрушения закаленной стали характерен интеркристаллитный излом. Замедленное хрупкое разрушение связывают как со снижением прочности границ зерен остаточными внутренними микронапряжениями, возникающими при образовании структуры мартенсита, так и снижением прочности границ сегрегациями охрупчивающих примесей (фосфора, серы и др.) [8, 4, 3, 5].

На рис. 6 представлена схема зарождения микротрещин при замедленном разрушении на границе зерна.

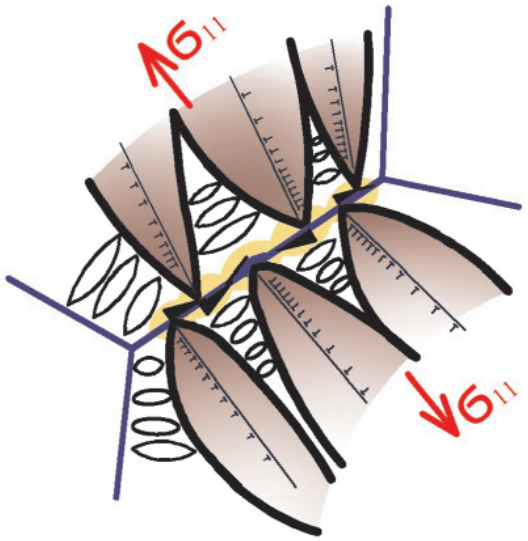


Рис. 6. Схема зарождения и последующего слияния микротрещин при замедленном разрушении на границе исходного аустенитного зерна в местах выхода наиболее крупных кристаллов мартенсита

Показаны выходы наиболее крупных кристаллов мартенсита на границу исходного аустенитного зерна. Именно в вершинах наиболее крупных мартенситных кристаллов сосредоточены наиболее мощные области объемного растяжения [4, 5, 3]. В этих локальных областях межатомные связи подвергнуты растяжению и ослаблены.

В результате выхода дислокационных скоплений по плоскостям скольжения в кристаллах мартенсита происходит зарождение субмикротрещин на границе исходного аустенитного зерна (по механизму Котрелла [3]). Находясь в поле растягивающих напряжений, зародышевые субмикротрещины объединяются в микротрещины на одной границе зерна (рис. 6). Дальнейший процесс разрушения связан с соединением микротрещин на одной границе зерна с микротрещинами на соседней границе зерна. Далее объединение микротрещин приводит к созданию лидирующей трещины, развитие которой приводит к достижению условий критического коэффициента интенсивности напряжений и, соответственно, к быстрому развитию трещины – долому.

Прочность как понятие тесно связана с механизмом разрушения. Говоря о «прочности стали», необходимо одновременно рассматривать, стоящий за процессом разрушения собственно механизм разрушения. Поэтому при силовом разрушении сколом понятие «локальная прочность» отличается от «локальной прочности» при реализации термоактивированного механизма замедленного разрушения. В связи с этим необходимо различать «прочность границы зерна» при замедленном и активном разрушении.

Определенные в результате эксперимента и расчета МКЭ значения локальных разрушающих напряжений (σ_{11max}) выше пороговых значений для кривых замедленного разрушения являются результатом совместного действия механизма замедленного разрушения и силового [6]. Однако для оценки прочности границы зерна необходимо разделять действие силового механизма разрушения и термоактивационного (дислокационного). Поэтому для расчета прочности границы зерна при замедленном разрушении необходимо использовать пороговые значения нагрузок, пересчитанные в локальные, которые соответствуют напряжениям зарождения трещины на границе зерна.

В [6] автором было представлено выражение, связывающее силовую и термоактивационную компоненты в критериальном уравнении локального замедленного разрушения. На основании этого критерий локального разрушения на границе зерна может быть описан выражением

$$\sigma_{11разр}(\sigma_{вн}) = \sigma_{гран} - \frac{KT}{\gamma}\ln\frac{\tau}{\tau_0}, \qquad (1)$$

где $\sigma_{11разр}(\sigma_{вн})$ – приложенное напряжение разрушения границы зерна, зависящее от уровня остаточного микронапряжения на границе зерна; $\sigma_{гран}$ – локальная прочность границы зерна; K – константа Больцмана; T – температура; γ – термически активированный объем; τ – время до регистрации зарождения трещины; τ_0 – временная константа.

В целом компонента уравнения $\frac{KT}{\gamma}\ln\frac{\tau}{\tau_0}$ представляет собой термоактивационный вклад в уравнении прочности границы зерна (1). Из уравнения (1) следует, что при одном и том же уровне приложенного напряжения разрушения границы зерна $\sigma_{11разр}(\sigma_{вн})$ увеличение уровня остаточных внутренних микронапряжений приводит к уменьшению прочности границы зерна. Прочность границы зерна может быть представлена как сумма величин приложенного напряжения разрушения границы зерна $\sigma_{11разр}(\sigma_{вн})$ и термоактивационного вклада $\frac{KT}{\gamma}\ln\frac{\tau}{\tau_0}$ в уравнение прочности границы зерна:

$$\sigma_{гран} = \sigma_{11разр}(\sigma_{вн}) + \frac{KT}{\gamma}\ln\frac{\tau}{\tau_0}. \qquad (2)$$

Полагали, что для случая активного разрушения – зернограничным сколом время до локального разрушения близко к условию $\tau = \tau_0$ и тогда уравнение (2) примет вид (3):

$$\sigma_{гран} = \sigma_{11разр}(\sigma_{вн}). \qquad (3)$$

Можно оценить величину $\sigma_{гран}$ – прочность границы зерна в месте зарождения трещины для соответствующего отдыха стали после закалки. Соответственно, значение порогового локального напряжения $\sigma_{11порог}$ будет характеризовать прочность границы зерна, ослабленной остаточными микронапряжениями в условиях реализации термоактивационного механизма зарождения трещины при замедленном разрушении (4):

$$\sigma_{гран} = \sigma_{11порог}. \qquad (4)$$

Строили зависимости пороговых значений локальных напряжений $\sigma_{11порог}$ при замедленном разрушении и локальных напряжений при разрушении сколом при активном нагружении $\sigma_{11разр}$ для различного времени отдыха стали 18Х2Н4ВА после закалки.

Эти зависимости представлены на рис. 7.

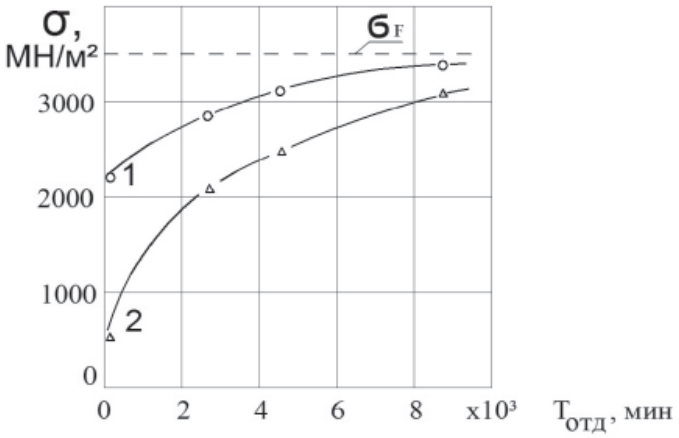


Рис. 7. Зависимости локальных напряжений при разрушении сколом при активном нагружении $\sigma_{11разр}$ (1) и пороговых значений локальных напряжений $\sigma_{11порог}$ (2) от времени отдыха стали 18Х2Н4ВА после закалки

Согласно формуле (3) зависимость локальных напряжений $\sigma_{11разр}$ (кривая 1) соответствует изменению локальной прочности границы зерна при реализации разрушения сколом при активном нагружении от времени отдыха. Кривая 2, представляя зависимость пороговых значений локальных напряжений $\sigma_{11порог}$ от времени отдыха стали после закалки, соответствует зависимости прочности границы зерна при реализации замедленного разрушения от времени отдыха стали 18Х2Н4ВА после закалки.

Заключение

1. Разработан новый подход количественного изучения влияния структурных факторов на локальную прочность сталей на основе управления параметрами процесса локального разрушения при замедленном и активном разрушении мартенситной стали. Основой методики является:

1) использование концентраторов напряжений на образцах для создания точных координат процесса локального разрушения;

2) расчет локальных напряжений в зоне локального разрушения с помощью

методов компьютерного моделирования методом конечных элементов;

3) создание заранее запланированного структурного состояния стали.

2. Впервые показано и количественно установлено, что локальная прочность границы исходного аустенитного зерна мартенситной стали зависит от типа реализуемого механизма локального разрушения: разрушение сколом при квазистатическом нагружении или разрушение по механизму термически активированного замедленного разрушения.

3. Впервые установлена количественная зависимость прочности границы зерна мартенситной стали 18Х2Н4ВА в условиях активного и замедленного разрушения при различных уровнях остаточных внутренних микронапряжений от различного времени отдыха после закалки.

Список литературы

1. Волоконский М.В., Мишин В.М. Оценка локальной прочности границы зерна мартенситной стали на основе компьютерного моделирования методом конечных элементов // Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. – 2013. – № 8. – Ч.3. – С. 170–171.

2. Мишин В.М., Филиппов Г.А. Критерий и физико-механическая характеристика сопротивления стали замедленному разрушению. // Деформация и разрушение материалов. – 2007. – № 3. – С. 37–42.

3. Мишин В.М., Филиппов Г.А. Физика замедленного разрушения сталей: монография. – Минеральные Воды, «Полиграфпром», 2013. – 455 с.

4. Саррак В.И., Филиппов Г.А. О природе явления задержанного разрушения закаленной стали // МиТОМ. – 1976. – № 12. – С. 36–41.

5. Филиппов Г.А., Саррак В.И., Перкас М.Д. Явление замедленного разрушения в мартенситностареющей стали // ДАН СССР. – 1976. – № 6. – С. 819–821.

6. Шиховцов А.Н., Мишин В.М. Кинетика и микромеханика замедленного разрушения стали. // Фундаментальные исследования. – 2013. – № 4. – С. 858–861.

7. Шиховцов А.Н., Мишин В.М. Оценка факторов, влияющих на микромеханизм замедленного разрушения стали с помощью метода конечных элементов. // Вестник ТГУ. – 2013. – т.18. – Вып. 4. – С. 1913–1915.

8. Sarrak V.I., Mishin V.M. Delayed failure of steels // Soviet Materials Science. – 1992. – Vol. 28. – № 5. – P. 419–420.

References

1. Volokonskij M.V., Mishin V.M. *International Journal of Applied and Fundamental Research,* 2013, Vol. 3, no. 8, pp. 170–171.

2. Mishin V.M., Filippov G.A. *Deformacija I Razrushenie Materialov – Russian Metallurgy (Metally)*. 2007, no. 3, pp. 37–42.

3. Mishin V.M., Filippov G.A. *Fizika zamedlennogo razrushenija stalej*. (Physics of Steel Delayed Fracture). Mineralnye Vody, Poligrafprom, 2013, 455 p.

4. Sarrak V.I., Filippov G.A. *Materialovedenie I Termicheskaja Obrabotka Metallov – Material Science And Heat Treating of Metals.* 1976, no. 12, pp. 36–41.

5. Filippov G.A., Sarrak V.I., Perkas M.D. *DAN SSSR – Reports of Academy of Sciences*, 1976. no.6, pp. 819–821.

6. Shihovcov A.N., Mishin V.M. *Fundamental Research.* 2013. no. 4, pp. 858–861.

7. Shihovcov A.N., Mishin V.M. *Tomsk State University Journal*. 2013, Vol. 18. no. 4, pp. 1913–1915.

8. Sarrak V.I., Mishin V.M. *Soviet Materials Science,* 1992. Vol. 28. no. 5, pp. 419–420.

Рецензенты:

Янукян Э.Г., д.ф.-м.н., декан инженерного факультета, Северо-Кавказский федеральный университет, филиал, г. Пятигорск;

Казуб В.Т., д.т.н., профессор, зав. кафедрой физики и математики, Пятигорская государственная фармацевтическая академия, г. Пятигорск.

Работа поступила в редакцию 05.12.2014.

УДК 538.9 + 544.032.6

ЗАВИСИМОСТЬ СКОРОСТИ ФОТОКАТАЛИТИЧЕСКИХ РЕАКЦИЙ ОТ ИНТЕНСИВНОСТИ СВЕТА

[1]Мурашкина А.А., [1]Рудакова А.В., [2]Катаева Г.В., [1]Рябчук В.К.

[1]ФГБОУ ВПО «Санкт-Петербургский государственный университет», Санкт-Петербург, e-mail: brigg7@yandex.ru;

[2]ФГАОУ ВПО «Национальный исследовательский ядерный университет МИФИ», Димитровград, e-mail: galvk@mail.ru

В обзоре основное внимание уделено работам, в которых исследовались зависимости скорости фотоадсорбции и фотокаталитических реакций от интенсивности возбуждающего света. Рассмотрены несоответствия и противоречия при интерпретации зависимостей скоростей таких реакций от интенсивности света на основе общепринятой «модели Ленгмюра – Хиншельвуда», в которой сублинейные зависимости скорости реакции от интенсивности света объясняются в предположении о доминирующей роли бимолекулярной межзонной рекомбинации фотоэлектронов и фотодырок. Рассмотрена альтернативная модель фотореакций, ключевой особенностью которой является участие в реакциях поверхностных дефектов, являющихся центрами фотоадсорбции и фотокатализа. Согласно альтернативной модели центры фотоадсорбции и фотокатализа переходят в активное состояние при захвате фотоносителя определенного знака, а дезактивируются – при рекомбинации с участием фотоносителя противоположного знака. При этом зависимость скоростей образования и гибели активных состояний от концентрации свободных фотоносителей определяет сублинейную зависимость скоростей реакций от интенсивности возбуждающего света.

Ключевые слова: гетерогенный фотокатализ, кинетика Ленгмюра – Хиншельвуда, активные поверхностные центры, интенсивность возбуждающего света

DEPENDENCE OF PHOTOCATALYTIC REACTION RATES ON LIGHT INTENSITY

[1]Murashkina A.A., [1]Rudakova A.V., [2]Kataeva G.V., [1]Ryabchuk V.K.

[1]Saint-Petersburg State University, Saint-Petersburg, e-mail: brigg7@yandex.ru;

[2]National Research Nuclear University MEPhI (Moscow Engineering Physics Institute), Dimitrovgrad, e-mail: galvk@mail.ru

The results of kinetic studies of photostimulated adsorption and photocatalytic reactions at the surface of solid photocatalysts obtained mainly in two last decades are critically reviewed. The primary focus is on the works devoted to the studies of photocatalytic reaction rate dependence on actinic light intensity. The inconsistence of widely accepted «Langmuir-Hinshelwood kinetics» is treated. In particular, negligible role of bimolecular band-to-band recombination of photo electrons and photo holes accepted in classic Langmuir-Hinshelwood approach and leading to so called «square root» dependence of reaction rates on light intensity is emphasized. More realistic alternative kinetic model of photostimulated adsorption and photocatalytic reaction is discussed. The key features of alternative model are the transition of surface photocatalytic centers to active state via trapping of photo carriers and deactivation via trapping of photo carrier of opposite sign. At that, both the rate of creation of active centers and the rate of their decay depend on the concentration of photo carriers. As the result the experimental nonlinear dependences of photo catalytic total reaction rates on light intensity can be rationalized.

Keywords: heterogeneous photocatalysis, Langmuir-Hinshelwood kinetics, active surface centers, intensity of actinic light

Гетерогенный фотокатализ в настоящее время проходит этап бурного развития (см., например, [1, 2]). Гетерогенный фотокатализ определяется как «*фотокатализ, имеющий место на границе раздела двух фаз (твердое тело – жидкость или твердое тело – газ)*», где в свою очередь фотокатализ – это «*изменение скорости химических реакций в присутствии вещества – фотокатализатора, который поглощает свет и участвует в химических превращениях реагентов*» [3]. Среди важных проблем гетерогенного фотокатализа сегодня наибольший интерес исследователей привлекают следующие:

1) проблема снижения рекомбинационных потерь фотоносителей – фотоэлектронов и фотодырок (см., например, [4]), которые являются восстановителями и окислителями соответственно в фотокаталитических реакциях;

2) проблема сенсибилизации фотокатализаторов к видимой области спектра (см., например, работу [5] и ссылки в ней).

Вместе с тем важны исследования поверхностных центров, участвующих в фотостимулированных реакциях. В данном обзоре рассматриваются процессы активации поверхностных центров твердых тел – фотокатализаторов, определяющих зависимость скоростей реакций от интенсивности возбуждающего света.

Центры фотоадсорбции и фотокатализа

Наиболее популярными в исследованиях и при практическом использовании сегодня являются фотокатализаторы на основе диоксида [1, 2]. Причина этого в относительно небольшой ширине энергетической щели TiO_2 (E_g » 3,0 эВ), что позволяет

даже без сенсибилизации использовать солнечное излучение для проведения фотокаталитических реакций. Важным является и удачное расположение т.н. потенциалов плоских зон относительно редокс-потенциалов воды, а также – дешевизна и нетоксичность диоксида титана. Вместе с тем, круг известных фотокатализаторов значительно шире. Фотокатализаторами являются практически все широкощелевые ($E_g > 3$ эВ) оксиды металлов, галогениды щелочных и фториды щелочно-земельных металлов [6] и другие твердые тела.

Простейшей фотореакцией в системе газ – твердое тело, в которой проявляются свойства поверхностных центров, является фотоадсорбция простых молекул. Фотоадсорбцию, определяемую как «адсорбция (хемосорбция), инициированная светом (hn), который поглощается адсорбентом или адсорбатом» [3], можно представить как

$$M + K + h\text{n} \rightarrow MK, \qquad (1)$$

где M – молекулы адсорбата; K (твердое тело – фотокатализатор); MK – фотоадсорбированная молекула (адсорбционный комплекс). При фотоадсорбции свет поглощается твердым телом, а адсорбционный комплекс представляет собой продукт взаимодействия молекулы M с т.н. активными состояниями центров фотоадсорбции (фотокатализа) S_e^- и S_h^+ [3]. Последние образуются при захвате фотогенерированных носителей – электронов (e) и дырок (h) поверхностными центрами фотоадсорбции и фотокатализа (в неактивном состоянии) S_e и S_h соответственно:

$$S_e + e \rightarrow S_e^- (k_c); \qquad (2)$$

$$S_h + h \rightarrow S_h^+ (k_c'). \qquad (3)$$

Здесь e и h – символы фотоэлектронов и фотодырок на поверхности частицы фотокатализатора, k_c и k_c' – константы захвата фотоносителей поверхностными центрами.

Последующее взаимодействие молекул M с активными состояниями центров S_e^- и S_h^+ приводит к образованию адсорбционных комплексов $[MS_e]^-$ и $[MS_h]^+$:

$$S_e^- + M \rightarrow [MS_e]^- (k_a); \qquad (4)$$

$$S_h^+ + M \rightarrow [MS_h]^+, (k_a'), \qquad (5)$$

где k_a и k_a' – константы собственно химических стадий фотоадсорбции. Подчеркнем, что адсорбционные формы в (4) и (5) могут рассматриваться как промежуточные частицы в разнообразных фотокаталитических реакциях.

Для подробно исследованных фотокатализаторов установлено, что различные поверхностные дефекты могут служить центрами фотоадсорбции и фотокатализа. Так, в качестве электронных центров фотоадсорбции и фотокатализа (S_e) для диоксида титана рассматриваются поверхностные (дефектные) ионы Ti^{4+} и поверхностные анионные вакансии V_a^+ с эффективным положительным зарядом, которые в результате захвата фотоэлектрона (реакция (2)) переходят в активные состояния: Ti^{3+}_s и $[V_a^{2+} + e]_s$ соответственно. Последнее эквивалентно образованию поверхностного F^+ центра или, в случае последовательного захвата двух фотоэлектронов, – F^0 центра. Такие центры при взаимодействии с электроноакцепторными молекулами, например с кислородом, образуют адсорбционные формы, включающие анион-радикал O_2^- (см., например, [7] и ссылки в ней). Аналогично, поверхностные Zr^{3+}, F^+ и F^0 центры рассматриваются в качестве активных состояний (S_e^- и $S_h^{+)}$ центров фотоадсорбции и фотокатализа для диоксида циркония [8]. Центрами фотоадсорбции для акцепторных молекул могут быть также ионы металлов-заместителей с большим положительным зарядом, чем ионы решетки оксида-хозяина. Для донорных молекул (H_2, CH_4, CO) центрами фотоадсорбции служат дефекты (S_h), на которых локализуются фотодырки с образованием поверхностных центров (S_h^+) типа O_s^-. Такими дефектами могут быть, например, катионные вакансии или ионы металлов-заместителей с отрицательным эффективным зарядом относительно решетки. К числу последних можно отнести ионы магния, замещающие ионы алюминия в частично обращенной алюмо-магниевой шпинели [9].

Зависимость скорости фотоадсорбции и фотокаталитической реакции от интенсивности возбуждаемого света

Зависимость скорости фотоадсорбции от интенсивности возбуждаемого света (и давления газа p) описывается эмпирической зависимостью, традиционно называемой «кинетика Ленгмюра – Хиншельвуда» [3] и имеющей следующий вид:

$$r(I,p) = \frac{dp}{dt} = k(I)\frac{Kp}{Kp+1}, \qquad (6)$$

где $K(I)$ – константа адсорбционного равновесия Ленгмюра, не зависящая от интенсивности света $K = k_{ads}/k_{des}$, где в свою очередь k_{ads} и k_{des} – константы адсорбции и десорбции соответственно, а $k(I)$ – коэффициент, зависящий от интенсивности света.

Зависимость вида (6) справедлива для случая, когда фотоадсорбционные формы с захваченными фотоносителями образуются

при захвате фотоносителя адсорбированной молекулой без участия поверхностных центров. Например, образование адсорбционной формы O_2^- в этой модели описывается квазихимическим уравнением

$$e_s + O_2\,(\text{ads}) \rightarrow O_2^-,\ (k_{aL}), \qquad (7)$$

где k_{aL} – константа адсорбции, описываемой моделью адсорбции Ленгмюра, O_2(ads) – адсорбированная молекула кислорода. Соответствующее уравнение для скорости фотосорбции, рассматриваемой как элементарная стадия, можно представить как

$$r(I, p) = k_a[\text{e}]\theta, \qquad (8)$$

где θ – покрытие поверхности адсорбированными молекулами (в нашем примере – кислородом), пропорциональное их концентрации; $[e_s]$ – квазистационарная концентрация фотоэлектронов на поверхности.

Из (6) и следует (8) при ленгмюровской зависимости θ(p). При этом зависимость коэффициента $k(I)$ в (4) от интенсивности света будет определяться зависимостью от интенсивности квазистационарной концентрации фотоносителей (в нашем примере – фотоэлектронов $[e_s]$) (8). Отклонения от линейности в (6) обычно связывают с протеканием межзонной рекомбинации фотоэлектронов и фотодырок, приводящей к «корневой зависимости» скорости поверхностной фотореакции от интенсивности света $\left(r \sim \sqrt{I}\right)$. Вместе с тем описанная интерпретация кинетики Ленгмюра – Хиншельвуда (6) вызывает сомнения. Как показано еще в работе [10], кинетика вида (6) может соответствовать и другим механизмам фотокаталитической реакции. Кроме того, для ряда систем катализатор – реагенты установлено, что константа K в (6) отличается от константы ленгмюровского равновесия, определяемой в адсорбционном эксперименте, в несколько раз [11]. Сомнительным для используемой в фотокаталитических исследованиях относительно невысокой интенсивности возбуждающего света является и предположение о доминирующей роли межзонной (бимолекулярной) рекомбинации фотоносителей [12].

В работах [13, 14] был предложен механизм фотоадсорбции (и фотокаталитической реакции), в котором учитываются стадии гибели активных состояний поверхностных центров S_e^- и S_h^+ при рекомбинации со свободными фотоносителями противоположного знака:

$$S_e^- + \text{h} \rightarrow S_e\,(k_R); \qquad (9)$$

$$S_h^+ + \text{e} \rightarrow S_h,\ (k_R'), \qquad (10)$$

которые являются обратными квазихимическими реакциями по отношению к генерации активных состояний центров (3) и (2), а также – конкурирующими с реакциями образования промежуточных адсорбционных форм (5) и (4) соответственно. Существенно, что в рамках рассматриваемой модели эффективные квазимономолекулярные константы скорости дезактивации активных состояний центров: $k_{eff} = k_R$ [e], $k_{eff}' = k_R'$ [h] (9, 10) зависят от интенсивности света I, поскольку от интенсивности зависят квазистационарные концентрации фотоэлектронов и фотодырок: [e] = $f(I)$, [h] = $f(I)$.

При анализе кинетического механизма фотоадсорбции (фотореакции) [13] получено следующее выражение для скорости фотоадсорбции (для определенности – кислорода на центрах с захваченным электроном):

$$r\left(I, p\right) = \alpha I \tau_e k_c \left[S_e\right] \frac{k_a p}{\alpha I \tau_h k_R + k_a p}, \qquad (11)$$

где I – интенсивность света (поток фотонов) при возбуждении фотокатализатора в собственной области поглощения при парной генерации электронов и дырок; p – давление газа; a – показатель поглощения; $[S_e]$ – концентрация центров фотосорбции, k_c – константа захвата электронов центрами S_e (2); k_a – константа скорости адсорбции (5); k_R – константа скорости гибели активного состояния центра адсорбции S_e^- при рекомбинации с фотодырками (9); τ_e, τ_h – времена жизни свободных фотоэлектронов и фотодырок. Заметим, что в рассматриваемой модели произведения $aI\tau_e$ и $aI\tau_h$, входящие в числитель и знаменатель (11), равны квазистационарным концентрациям фотоэлектронов и фотодырок ([e] и [h]) соответственно.

Очевидно, что при фиксированной интенсивности возбуждающего света, выражение (8) может быть аппроксимировано «кинетикой Ленгмюра – Хиншельвуда» (6). Зависимость скорости реакции от интенсивности света оказывается дробно-линейной, которая при данной погрешности измерений в ограниченном интервале интенсивности света может быть аппроксимирована «корневой зависимостью» $r \sim \sqrt{I}$ даже в случае линейной зависимости концентрации фотоносителей от интенсивности света. Подчеркнем также следующее: образующиеся при фотоадсорбции адсорбционные формы можно трактовать как «конечные продукты», а для ряда реакций – как «промежуточные продукты». При этом зависимость скорости реакции от интенсивности света может носить тот же, в общем случае, нелинейный характер. Если же иной промежуточный продукт фотокаталитической реакции образуется и гибнет при

захвате фотоносителей противоположного знака, также может иметь место аналогичная зависимость скорости реакции от интенсивности света. Это реализуется при фотокислении органических молекул в водной среде с участием OH-радикалов, которые образуются при захвате фотодырок: $OH^- + h \rightarrow OH$ (т.е. при переносе электрона от ионов OH^- к фотокатализатору в свободные состояния в валентной зоне), а гибнут ($OH + e \rightarrow OH^-$) при захвате фотоэлектронов зоны проводимости [14, 15].

Заключение

Представление о рекомбинационной гибели активных состояний центров фотоадсорбции и фотокатализа позволяет объяснить экспериментально наблюдаемые нелинейные с тенденцией к насыщению зависимости скоростей фотоадсорбции и фотокаталитических реакций от интенсивности возбуждаемого света. С практической точки зрения это означает, что для фотокатализатора с заданными свойствами, используемого, например, для очистки воздуха от загрязнений при малых парциальных давлениях ($p < (aI\tau_h k_R/k_a)$, см. (11)), скорость реакции практически перестает расти с ростом интенсивности возбуждающего света. Это подтвержденное эмпирически свойство фотокатализаторов [2] следует учитывать при разработке новых фотокатализаторов и фотокаталитических реакторов для практического использования.

Работа выполнена при финансовой поддержке Гранта Президента РФ – МК-2233.2014.3.

Список литературы

1. Fujishima A., Zhang X., Tryk D.A. Heterogeneous photocatalysis: From water photolysis to applications in environmental cleanup // Int. J. of Hydrogen Energy. – 2007. – Vol. 32. – P. 2664–2672.

2. Henderson M. A surface science perspective on TiO2 photocatalysis // Surf. Sci. Reports. – 2011. – Vol. 66. – P. 185–297.

3. Braslavsky S., Braun A.M., Cassano A., Emeline A.V, Litter M., Palmissano L., Parmon V.N., Serpone N. Glossary of terms used in photocatalysis and radiation catalysis (IUPAC Recommendations 2011) // Pure and Applied Chem. – 2011. – Vol. 84. – Issue 4. – P. 931–1014.

4. Ohtani B. Titania Photocatalysts beyond recombination: A critical review // Catalysis. – 2013. – Vol.3. – Issue 4. – P. 942–953.

5. Kumar S., Devi L. Review on Modified TiO2 Photocatalysis under UV/Visible light: Selected results and related mechanisms on interfacial charge carrier transfer dynamics // J. Phys. Chem. A. – 2011. – Vol. 115. – Issue 46. – P. 13211–132417.

6. Ryabchuk V.K. Photoreactions of small molecules at the surface of alkali metal halides// Catalysis Today. – 2000. – Vol. 58. – № 2–3. – P. 89–102.

7. Titov V.V., Michaylov R.V., Lisachenko A.A. Spectral features of photostimulated oxygen isotope exchange and NO adsorption on «self-sensitized» TiO2-x/TiO2 in UV-Vis region // J. Phys. Chem. C. – 2014. – Vol. 118. – Issue 38. – P. 21986–21994.

8. Emeline A.V., Kataeva G.V., Litke A.S., Rudakova A.V., Ryabchuk V.K., Serpone N. Photochemical and photophysical processes on the surface of wide band gap insulating materials: Powdered and Colloidal ZrO2 Sols // Langmuir. – 1998. – Vol. 14. – Issue 18. – P. 5011–5022.

9. Emeline A.V., Abramkin D.A., Zonov I.S., Sheremetyeva N.V., Rudakova A.V., Ryabchuk V.K., Serpone N. Photoinduced radical processes on the spinel (MgAl2O4) surface involving methane, ammonia and methane/ammonia // Langmuir. – 2012. – Vol.28. – Issue 19. – P. 7368–7373.

10. Turchi C.S., Ollis D.F. Photocatalytic degradation of organic water contamination: mechanism involving hydroxyl radical attack // J. Catalysis. – 1990. – Vol. 122. – Issue 1. – P. 178–192.

11. Mills A., Le Hunte S. An overview of heterogeneous photocatalysis // J. Photochem. Photobiol. A. – 1997. – Vol. 108. – Issue 1. – P. 1–35.

12. Emeline A.V., Ryabchuk V.K., Serpone N. Dogmas and misconceptions in heterogeneous photocatalysis. Some enlightened reflections // J. Phys. Chem. B. – 2005. – Vol. 109. – Issue 39. – P. 18515–18521.

13. Emeline A.V., Rudakova A.V., Ryabchuk V.K., Serpone N. Photostimulated reactions at the surface of wide band gap oxides (ZrO2 and TiO2). Interdependence of rates of reactions on pressure-concentration and on light intensity // J. Phys.Chem. B. – 1998. – Vol. 102. – Issue 52. – P. 10906–10916.

14. Emeline A.V., Ryabchuk V.K., Serpone N. Factors affecting the efficiency of a photocatalyzed process in aqueous metal-oxide dispersions – Prospect of distinguishing between two kinetic models // J. Photochem. and Photobiol. A. – 2000. – Vol. 133. – Issue 1–2. – P. 89–97.

15. Martyavov I., Savinov E. Photocatalytic steady-state methylviologen oxidation in air-saturated TiO2 aqueous suspension – Initial photonic efficiency and initial oxidation rate as a function of methylviologen concentration and light intensity // J. Photochem. Photobiol. A. – 2000. – Vol. 134. – Issue 3. – P. 219–226.

References

1. Fujishima A., Zhang X., Tryk D.A. Int. J. of Hydrogen Energy. 2007. Vol. 32. pp. 2664–2672.

2. Henderson M. Surf. Sci. Reports 2011. Vol. 66. pp. 185–297.

3. Braslavsky S., Braun A.M., Cassano A., Emeline A.V, Litter M., Palmissano L., Parmon V.N., Serpone N. Pure and Applied Chem. 2011. Vol. 84. Issue 4. pp. 931–1014.

4. Ohtani B. Catalysis. 2013. Vol.3. Issue 4. pp. 942–953.

5. Kumar S., Devi L. J. Phys. Chem. A. 2011. Vol. 115. Issue 46. pp. 13211–132417.

6. Ryabchuk V.K. Catalysis Today. 2000. Vol. 58. no. 2–3. pp. 89–102.

7. Titov V.V., Michaylov R.V., Lisachenko A.A. J. Phys. Chem. C. 2014. Vol. 118. Issue 38. pp. 21986–21994.

8. Emeline A.V., Kataeva G.V., Litke A.S., Rudakova A.V., Ryabchuk V.K., Serpone N. Langmuir. 1998. Vol. 14. Issue 18. pp. 5011–5022.

9. Emeline A.V., Abramkin D.A., Zonov I.S., Sheremetyeva N.V., Rudakova A.V., Ryabchuk V.K., Serpone N. Langmuir. 2012. Vol.28. Issue 19. pp. 7368–7373.

10. Turchi C.S., Ollis D.F. J. Catalysis. 1990. Vol. 122. Issue 1. pp. 178–192.

11. Mills A., Le Hunte S. J. Photochem. Photobiol. A. 1997. Vol. 108. Issue 1. pp. 1–35.

12. Emeline A.V., Ryabchuk V.K., Serpone N. J. Phys. Chem. B. 2005. Vol. 109. Issue 39. *pp*. 18515–18521.

13. Emeline A.V., Rudakova A.V., Ryabchuk V.K., Serpone N.J. Phys.Chem. B. 1998. Vol. 102. Issue 52. pp. 10906–10916.

14. Emeline A.V., Ryabchuk V.K., Serpone N. J. Photochem. and Photobiol. A. 2000. Vol. 133. Issue 1–2. pp. 89–97.

15. Martyavov I., Savinov E. J. Photochem. Photobiol. A. 2000. Vol. 134. Issue 3. pp. 219–226.

Рецензенты:

Чижов Ю.В., д.ф.-м.н., доцент, заведующий кафедрой фотоники физического факультета, Санкт-Петербургский государственный университет; г. Санкт-Петербург;

Емелин А.В., д.ф.-м.н., ведущий научный сотрудник Лаборатории «Фотоактивные нанокомпозитные материалы», Санкт-Петербургский государственный университет, г. Санкт-Петербург.

Работа поступила в редакцию 05.12.2014.

УДК 53.091, 539.26

ВЛИЯНИЕ МЕХАНОАКТИВАЦИИ НА СТРУКТУРНОЕ СОСТОЯНИЕ ТИТАНАТА СТРОНЦИЯ

[1]Сидорова О.В., [1]Алешина Л.А., [2]Калинкин А.М.

[1]ФГБОУ ВПО «Петрозаводский государственный университет», Петрозаводск, e-mail: solvak@yandex.ru;

[2]Институт химии и технологии редких элементов и минерального сырья им. И.В. Тананаева, Кольский научный центр РАН, Апатиты, e-mail: kalinkin@chemy.kolasc.net.ru

С помощью методов рентгеноструктурного анализа исследована кристаллическая структура титаната стронция до и после механоактивации на воздухе и в атмосфере углекислого газа. Показано, что исходный образец титаната стронция относится к структуре перовскита с пространственной группой симметрии $Pm\bar{3}m$. Образцы титаната стронция, механоактивированные в течение 20 минут на воздухе и в атмосфере углекислого газа, являются трёхфазными, состоят из кубической $SrTiO_3$, ромбической $SrCO_3$ и тетрагональной TiO_2 фаз. Анализ уширения пиков фазы $SrTiO_3$, проведённый с использованием метода аппроксимации, показал, что при механоактивации в атмосфере углекислого газа кристаллиты деформируются быстрее, а измельчаются медленнее, по сравнению с механоактивацией на воздухе. Содержание аморфной компоненты проявляется на рентгенограммах механоактивированных образцов только в виде возрастания фона.

Ключевые слова: титанат стронция, механоактивация, полнопрофильный анализ

THE INFLUENCE OF MECHANICAL ACTIVATION ON THE STRUCTURAL STATE OF STRONTIUM TITANATE

[1]Sidorova O.V., [1]Aleshina L.A., [2]Kalinkin A.M.

[1]Petrozavodsk State University, Petrozavodsk, e-mail: solvak@yandex.ru;

[2]The I.V. Tananaev Institute of Chemistry and Technology of Rare Elements and Mineral Raw Materials of the Kola Science Center of the Russian Academy of Sciences, Apatity, e-mail: kalinkin@chemy.kolasc.net.ru

The crystal structure of strontium titanate before and after mechanical activation in air and carbon dioxide atmosphere was studied by X-ray analysis. It was shown that the initial sample of strontium titanate has a perovskite structure with $Pm\bar{3}m$ space group symmetry. Mechanically activated samples of $SrTiO_3$ for 20 minutes in air and in carbon dioxide atmosphere are three-phase ones, composed of cubic $SrTiO_3$, orthorhombic $SrCO_3$ and tetragonal TiO_2 phases. Analysis of peak broadening of phase of $SrTiO_3$ was carried out using an approximation method. It was shown that crystallites deformed faster and crushed slower in case of mechanical activation in carbon dioxide atmosphere compared with mechanical activation in air. The content of amorphous component on X-ray pattern of mechanically activated samples is manifested only in the increasing background.

Keywords: strontium titanate, mechanical activation, full-profile analysis

Титанат стронция ($SrTiO_3$) со структурой типа перовскита широко используется как компонент при изготовлении сегнетоэлектрической керамики и как нелинейный диэлектрический материал.

Керамика на основе твердых растворов титаната бария-стронция ($Ba_{1-x}Sr_xTiO_3$) является одним из наиболее перспективных пироэлектрических материалов, исследуемых в области сегнетоэлектрического материаловедения [6]. Высокие диэлектрические характеристики таких керамик и возможность управлять их параметрами с помощью внешних воздействий (в частности, электрическим полем) обуславливают их широкое использование в элементах памяти, конденсаторах, технике СВЧ [6].

Как нелинейный диэлектрический материал титанат стронция обладает высокой термической и химической стабильностью, низким коэффициентом теплового расширения, большой диэлектрической проницаемостью, низкими диэлектрическими потерями, высоким нелинейным оптическим коэффициентом. Практическое применение его сильно зависит от фазы, морфологии, размера частиц, кристаллических дефектов, свойств поверхности и т.д., что в конечном итоге зависит от способа и условий его приготовления [13].

В настоящей статье исследовано влияние механоактивации (МА) на воздухе и в атмосфере углекислого газа на структуру порошковых образцов титаната стронция, предоставленных институтом химии и технологии редких элементов и минерального сырья (ИХТРЭМС, Апатиты).

Методика приготовления образцов и эксперимента

$SrTiO_3$ был синтезирован из $SrCO_3$ и диоксида титана со структурой рутила (реактивы – химически чистые «хч»). Перед проведением синтеза $SrCO_3$ высушивали при 200°С 24 ч, диоксид титана прокаливали при 600°С 12 ч. Синтез проводили механохимическим методом [1]. Стехиометрическую смесь карбоната и диоксида титана подвергали совместной обработке в центробежно-планетарной мельнице АГО-2 при центробежном факторе 40 g в течение 5 минут. В барабан помещали 200 г стальных шаров диаметром 5 мм и 20 г смеси. Для минимизации намола (тонкодисперсного железа за счет самоистирания материала мельницы) применяли предварительную футеровку барабанов и шаров, а также периодическое принудительное перемешивание загрузки по методике [3]. Обработанный в мельнице материал прессовали в таблетки и прокаливали при 1250°С в течение 4 ч. Для обеспечения полноты протекания синтеза операцию прокаливания с предварительным тщательным растиранием в ступке повторяли четырехкратно.

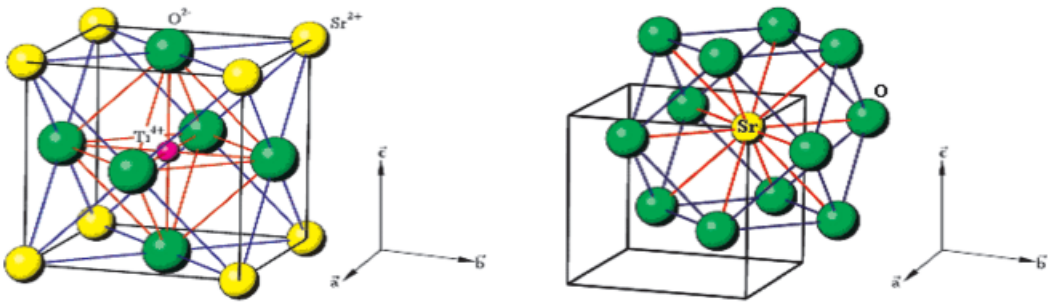
Образцы измельчались на воздухе и в атмосфере углекислого газа при атмосферном давлении в центробежно-планетарной мельнице АГО-2 в течение 20 минут.

Рентгеновские дифракционные картины были получены на установке ДРОН-6 в Cu-K_α излучении. Монохроматором служил кристалл пиролитического графита. Сканирование рентгеновской дифракционной картины производилось в автоматическом режиме в интервале углов 2θ от 2° до 145° с шагом 0,02° в области максимумов и с шагом 0,2° в области фона. Для уточнения структурных характеристик образцов и профильных параметров рентгенограмм использовался метод полнопрофильного анализа рентгенограмм поликристаллов, реализованный в программном комплексе PDWin [5].

Структура и свойства титаната стронция

Титанат стронция – кристалл с химической формулой $SrTiO_3$. При комнатной температуре $SrTiO_3$ кристаллизуется в кубической структуре типа перовскита ABO_3 (пространственная группа $Pm\bar{3}m$) с периодом решётки a = 3,904 Å и плотностью ρ = 5,12 г/см^3 (объём элементарной ячейки V = 59,3(5) Å^3, число формульных единиц на элементарную ячейку Z = 1) [9].

На рис. 1, а показана элементарная ячейка кубической фазы титаната стронция (рис. 1, а) [7]. Шесть атомов кислорода O образуют вокруг атома титана Ti октаэдр (рис. 1, а), в то время как каждый из атомов Sr окружен четырьмя TiO_6 октаэдрами. Таким образом, каждый атом стронция Sr координируется 12 атомами кислорода O. Координационный полиэдр атомов стронция Sr представляет собой кубооктаэдр, в котором расстояния Sr–O и O–O составляют 2,761 Å (рис. 1, б).



а б

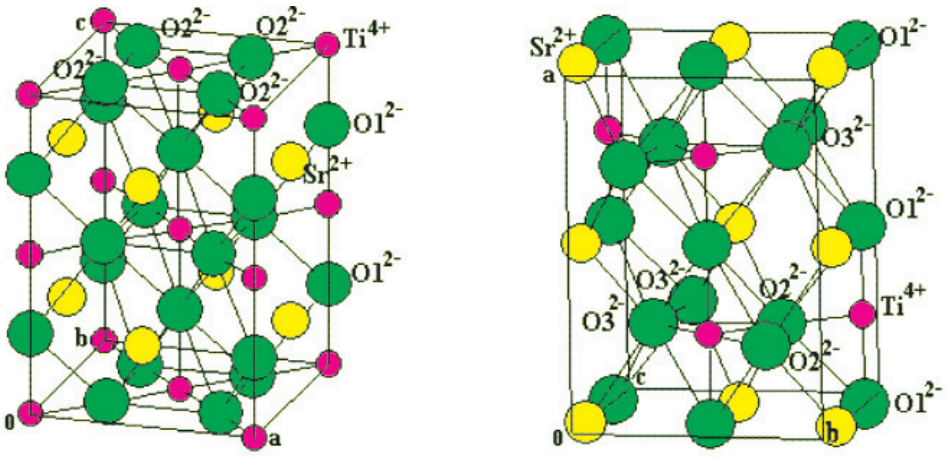
Рис. 1.
а – элементарная ячейка $SrTiO_3$; б – координационный полиэдр атомов Sr в $SrTiO_3$

При охлаждении титаната стронция ниже температуры T = 105–110 К происходит структурный фазовый переход в тетрагональную (пр. гр. I4/mcm) структуру из-за разворота соседних кислородных октаэдров на углы равные 2° во взаимно противоположных направлениях. Ниже температуры T = 100К происходит двойникование (образование областей с различной ориентацией кристаллической структуры). Двойники, параллельные друг другу в направлении [011], с шириной 10–50 мкм являются сегнетоэлектрическими доменами (области однородной спонтанной поляризации). В диапазоне температур T = 55–35 К происходит

переход в орторомбическую фазу (пр. гр. Ima2) и при температуре ниже 10 К в ромбоэдрическую [9]. На рис. 2 представлены элементарные ячейки тетрагональной и орторомбической фаз титаната стронция.

В табл. 1 представлены кристаллографические характеристики полиморфов титаната стронция.

Как следует из табл. 1, во всех фазах все атомы находятся в частных положениях (x/a, y/b, z/c) соответствующих пространственных групп.



а б

Рис. 2. Элементарные ячейки полиморфных модификаций титаната стронция: а – тетрагональная фаза; б – орторомбическая фаза

Таблица 1

Периоды элементарной ячейки (a, b, c), углы (α, β, γ), число формульных единиц на элементарную ячейку (Z), объём элементарной ячейки V, плотность ρ и координаты атомов в элементарных ячейках трёх полиморфных модификаций титаната стронция [8, 11–12]

Модификация $SrTiO_3$	1 [11]			2 [12]			3 [8]		
Пр. гр. сим.	$Pm\bar{3}m$			I4/mcm			Ima2		
Сингония	Кубическая			Тетрагональная			Ромбическая		
Периоды и углы	a = 3,9046 Å			a = 5,507 Å, c = 7,796 Å			a = 7,8341 Å, b = 5,5036 Å c = 5,5043 Å		
Z	1			4			4		
V, Å^3	59,53			236,43			237,32		
ρ, г/см^3	5,120			5,121			5,127		
Атом	x/a	y/b	z/c	x/a	y/b	z/c	x/a	y/b	z/c
Sr	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,5000	0,2500	0,5000	0,5000	0,2508
Ti	0,5000	0,5000	0,5000	0,0000	0,0000	0,0000	0,2500	0,00044	0,25224
O1	0,0000	0,5000	0,5000	0,0000	0,0000	0,2500	0,5000	0,0000	0,2460
O2				0,2412	0,7412	0,0000	0,2500	0,2247	0,9715
O3							0,7500	0,2246	0,5222

Результаты уточнения структурных характеристик исследуемых образцов титаната стронция

Анализ рентгенограммы исходного титаната стронция методом Ритвельда показал, что исследуемый образец является кубическим $SrTiO_3$. Уточненное значение периода элементарной ячейки составило a = 3,905(1) Å и совпадает с литературными данными [11]. Графический результат уточнения представлен на рис. 3.

Уточнённые изотропные тепловые параметры B_{iso} и расстояния Sr–O и Ti–O в сравнении с литературными данными [11] приведены в табл. 2.

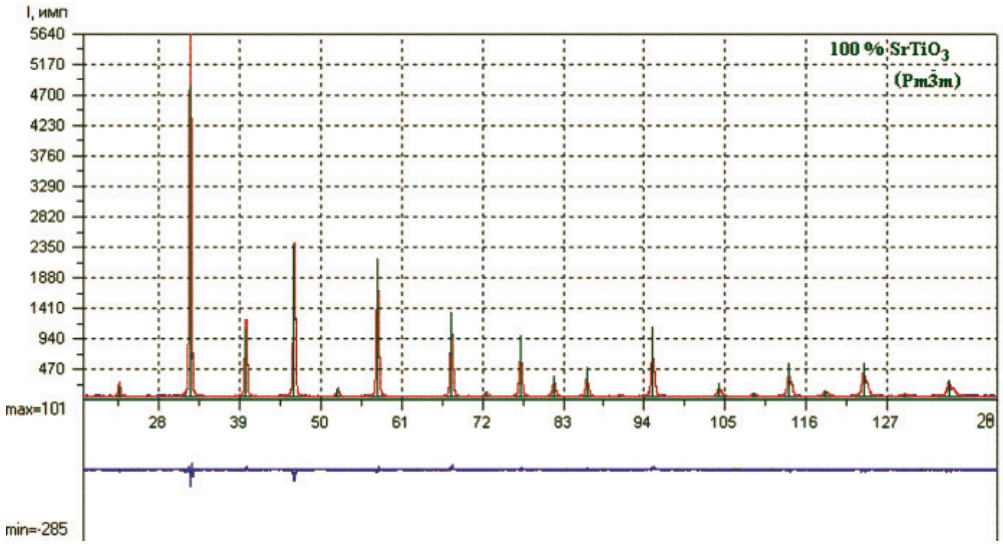


Рис. 3. Дифрактограммы исходного образца $SrTiO_3$ —— и модели —— (вверху); разностная кривая —— (внизу), значения профильного и брэгговского R-факторов: R_{wp} = 5,19%, R_p = 3,89%

Таблица 2

Изотропные тепловые параметры B_{iso} и расстояния Sr–O и Ti–O, приведённые в литературе [11] и рассчитанные для исходного образца

Атом	B_{iso} [11], Å^2	B_{iso}, Å^2
Sr	0,3350	0,5119
Ti	0,1786	0,3039
O	1,0000	0,5278
Пары атомов	*r*, Å	*r*, Å
Sr–O	2,761(1)	2,761(1)
Ti–O	1,952(3)	1,952(4)

На рентгенограммах механоактивированных образцов титаната стронция интенсивность отражений уменьшается, ширина отражений увеличивается, причём в атмосфере CO_2 процесс выражен отчётливее, чем в воздушной атмосфере (рис. 4). Аналогичный эффект наблюдался в [4] при исследовании механоактивации образцов перовскита ($CaTiO_3$) на воздухе и в атмосфере углекислого газа. Отличие дифракционных картин механоактивированных образцов $SrTiO_3$ и $CaTiO_3$ [4] от таковых для исходных проявляется, кроме того, в возросшем уровне диффузного рассеяния.

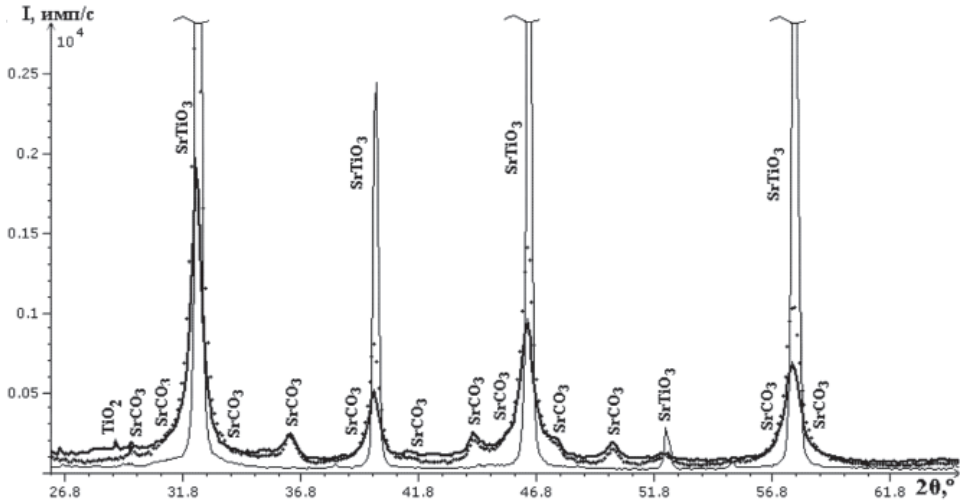


Рис. 4. Области рентгенограмм кристаллического титаната стронция $SrTiO_3$ – —, механоактивированного на воздухе – +++, механоактивированного в CO_2 –▬▬. Пики на кривых ограничены по интенсивности

Анализ уширения пиков фазы $SrTiO_3$ проведён с использованием метода аппроксимации [2]. Для определения размеров кристаллитов и величины микронапряжений использовали функции Коши и Гаусса. В первом случае ширина линий β связана с размером кристаллитов *D* и величиной микродеформаций ε соотношением

$$\beta\cos\theta = \lambda/D + 4\varepsilon\sin\theta,$$

где λ – длина волны рентгеновского излучения, θ – угол дифракции.

Во втором случае размер кристаллитов D и величина микродеформаций ε находится из соотношения

$$(\beta\cos\theta)^2 = (\lambda/D)^2 + (4\varepsilon\sin\theta)^2.$$

Истинная ширина β находилась как разность между шириной механоактивированного образца *w′* и исходного образца *w* и приведена в табл. 3.

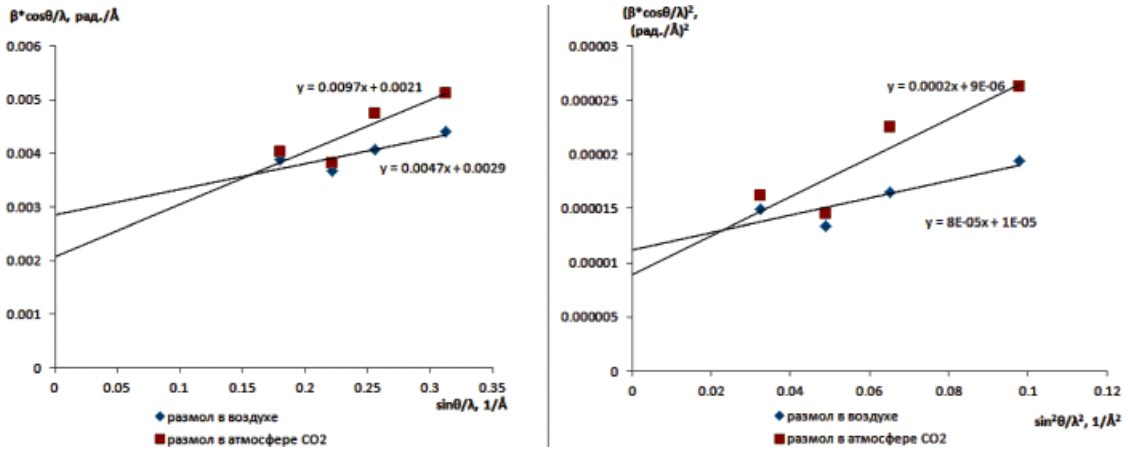
Таблица 3

Значения истинной ширины β и ширин линий *w* и *w′* исследуемых образцов

hkl	2θ, °	Исходный	МА на воздухе		МА в CO_2	
		w, °	*w′*, °	β, рад.	*w′*, °	β, рад.
011	32,3	0,152	0,508	0,006	0,522	0,006
111	39,9	0,177	0,521	0,006	0,535	0,006
002	46,4	0,184	0,575	0,007	0,640	0,008
112	57,7	0,180	0,630	0,008	0,703	0,009

Размеры кристаллитов *D* и величины микродеформаций ε находились из графика на рис. 5 и приведены в табл. 4.

Полученные результаты свидетельствуют о том, что при механоактивации в атмосфере CO_2 кристаллиты $SrTiO_3$ деформируются быстрее, а измельчаются медленнее по сравнению с механоактивацией на воздухе. Такая же закономерность прослеживается для механической обработки титаната кальция $CaTiO_3$ в воздушной среде и в углекислом газе [4].



а б

Рис. 5. Хэлловская зависимость:
а – по Коши; б – по Гауссу

Таблица 4

Размеры кристаллитов и величины микродеформаций для образцов, механоактивированных на воздухе и в атмосфере углекислого газа

	МА на воздухе		МА в CO_2	
	По Коши	По Гауссу	По Коши	По Гауссу
D, Å	345	316	476	333
ε	0,001	0,002	0,002	0,004

Кроме того, в отличие от рентгенограмм перовскита, механоактивированного в сопоставимых условиях [4], на рентгенограммах механоактивированных образцов титаната стронция присутствуют дополнительные отражения. Нужно отметить, что очень слабый уширенный основной рефлекс $CaCO_3$ (104) появляется на рентгенограммах перовскита только после механоактивации в течение 50 мин [4].

На рентгенограммах механоактивированных образцов $SrTiO_3$ присутствуют рефлексы трёх фаз: кубической фазы титаната стронция $SrTiO_3$, фазы карбоната стронция $SrCO_3$ и фазы TiO_2 со структурой типа рутила (рис. 4).

Были рассчитаны концентрации фаз (C) и уточнены значения периодов элементарных ячеек фаз $SrTiO_3$ и $SrCO_3$ в случае трёхфазной модели для механоактивированных образцов, соответствующие данные приведены в табл. 5. Периоды решётки фазы TiO_2 – литературные данные из [14]: a = 4,508 Å и c = 3,027 Å. Количество фазы TiO_2 получилось равным 7 % в обоих механоактивированных образцах, при этом ширина линий данной фазы в 6 раз выше, чем для фаз $SrTiO_3$ и $SrCO_3$.

Таблица 5

Периоды и объём (V) элементарных ячеек, концентрации (C) фаз $SrTiO_3$ и $SrCO_3$ для образцов $SrTiO_3$, механоактивированных в течение 20 минут на воздухе и в атмосфере углекислого газа, в сравнении с литературными данными [10], R_{wp}, R_p – профильный и брэгговский R-факторы

	$SrTiO_3$ исходный	$SrCO_3$ [10]	МА на воздухе		МА в CO_2	
			$SrTiO_3$	$SrCO_3$	$SrTiO_3$	$SrCO_3$
a, Å	3,905(1)	5,090(2)	3,909(1)	5,065(6)	3,909(2)	5,052(6)
b, Å	–	8,358(2)	–	8,465(1)	–	8,456(1)
c, Å	–	5,997(4)	–	6,018(7)	–	6,023(7)
V, Å^3	59,5	255,1	59,7	258,0(9)	59,7	257,3(9)
C, %	–	–	82	11	78	15
R_{wp}, %	5,19	3,10	3,71		3,81	
R_p, %	3,89	3,10	2,89		2,96	

Из табл. 5 следует, что при механической обработке образца на воздухе и в атмосфере углекислого газа период элементарной ячейки фазы $SrTiO_3$ увеличивается по сравнению с таковым для исходного образца. В механоактивированных образцах для фазы $SrCO_3$ период элементарной ячейки ***a*** ниже, а периоды ***b*** и ***c*** выше по сравнению с данными, приведёнными в литературе [10]. В образце, механоактивированном в атмосфере CO_2, периоды элементарной ячейки ***a*** и ***b*** уменьшаются, период ***c*** увеличивается, по сравнению с соответствующими данными для образца, механоактивированном на воздухе. Концентрация фазы $SrCO_3$ выше на 4 % при МА в атмосфере CO_2.

В табл. 6. приведены значения уточненного изотропного теплового параметра (B_{iso}) для фазы $SrTiO_3$. Координаты атомов зафиксированы пространственной группой симметрии.

Таблица 6

Изотропный тепловой параметр B_{iso} для фазы $SrTiO_3$ в случае трехфазной модели

	$SrTiO_3$ исходный	МА на воздухе	МА в CO_2
Элемент	B_{iso} Å^2	B_{iso} Å^2	B_{iso} Å^2
Sr	0,5119	0,3574(1)	0,3891(1)
Ti	0,3039	0,1562(2)	0,1901(9)
O	0,5278	0,5084(3)	0,3041(7)

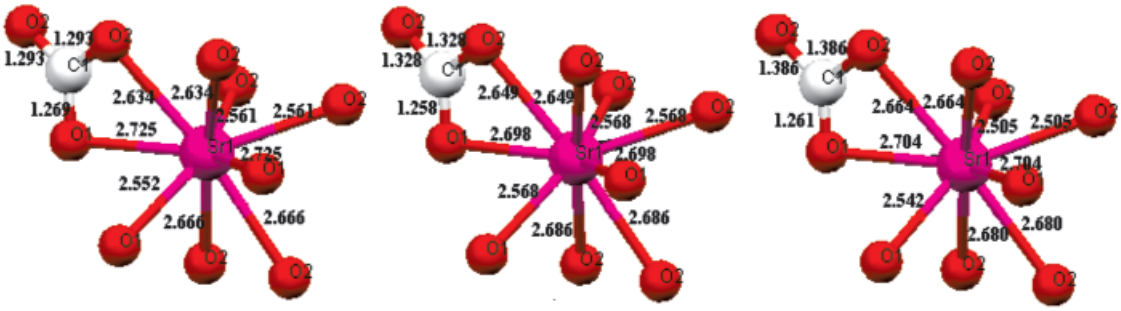
Для фазы $SrCO_3$ уточнялись и координаты атомов, и тепловой параметр (B_{iso}), значения которых в сравнении с литературными данными приведены в табл. 7.

Таблица 7

Базис элементарной ячейки $SrCO_3$ и изотропный тепловой параметр B_{iso} для случая трехфазной модели, фиксированные симметрией координаты x/a_{Sr}, x/a_C, x/a_{O1} равны 0,25

Элемент		$SrCO_3$ [10]	МА на воздухе	МА в CO_2
Sr	*y*/*b*	0,4160(1)	0,4147(6)	0,4165(4)
	z/*c*	0,7569(3)	0,7505(3)	0,7518(8)
	B_{iso} Å^2	0,5080(1)	0,5902(1)	0,5785(5)
C	*y*/*b*	0,7601(1)	0,7601(1)	0,7601(1)
	z/*c*	–0,0821 (2)	–0,0821(1)	0,0791(2)
	B_{iso} Å^2	0,59201(9)	2,5400(4)	3,9985(5)
O1	*y*/*b*	0,9119(9)	0,9084(7)	0,9089(8)
	z/*c*	–0,0946(16)	–0,0962(3)	–0,0918(3)
	B_{iso} Å^2	0,913(88)	2,5003(8)	2,3030(6)
O2	*x*/*a*	0,4694(8)	0,4728(5)	0,4837(6)
	y/*b*	0,6821(5)	0,6774(4)	0,6742(4)
	z/*c*	–0,0839(1)	–0,0835(4)	–0,0787(1)
	B_{iso} Å^2	0,7971(2)	0,6455(1)	0,6004(4)

Расстояния между атомами Sr–O и C–O для фазы $SrCO_3$ в механоактивированных образцах указаны на рис. 6 в сравнении с литературными данными [10].



а б в

Рис. 6. Ближайшее окружение атомов Sr и C: а – [10]; б – МА 20 мин на воздухе; в – МА 20 мин в CO_2

В табл. 8 представлены межатомные расстояния для фазы $SrCO_3$, рассчитанные по литературным данным [10], в сравнении с их уточнёнными значениями для механоактивированных образцов.

Из табл. 8 следует, что для образца, размолотого в атмосфере CO_2, в координационном многограннике стронция расстояния $(Sr)^3$–$(O1)^1$ и $^b(Sr)^3$–$(O2)^7$ уменьшаются, а расстояния $^b(Sr)^3$–$(O1)^2$ и $^b(Sr)^3$–$(O2)^2$ увеличиваются по сравнению с таковыми для образца, размолотого на воздухе. Расстояния C-O увеличиваются при размоле в CO_2 по сравнению с таковыми при размоле на воздухе.

Таблица 8

Сравнение межатомных расстояний Sr–O и C–O для фазы $SrCO_3$, рассчитанных по литературным данным [10], с межатомными расстояниями, рассчитанными по уточненным координатам фазы $SrCO_3$ для механоактивированных образцов

	$SrCO_3$ [10]	$SrCO_3$ МА на воздухе	$SrCO_3$ МА в CO_2
Атомы[a]	*r*, Å	*r*, Å	*r*, Å
$(Sr)^3$–$(O1)^1$	2,552(9)	2,568(8)	2,542(8)
[b]$(Sr)^3$–$(O1)^2$	2,725(4)	2,698(1)	2,704(2)
[b]$(Sr)^3$–$(O2)^8$	2,666(5)	2,686(7)	2,680(1)
[b]$(Sr)^3$–$(O2)^7$	2,561(6)	2,568(2)	2,505(2)
[b]$(Sr)^3$–$(O2)^2$	2,634(5)	2,649(3)	2,664(1)
$(C)^3$–$(O1)^3$	1,269(1)	1,258(8)	1,261(3)
[b]$(C)^3$–$(O2)^3$	1,293(6)	1,328(1)	1,386(1)

Примечание. [a] Эквивалентные позиции в пространственной группе *Pmcn* пронумерованы от 1 до 8: 1) *x*, *y*, *z*; 2) –*x*, –*y*, –*z*; 3) 1/2 – *x*, 1/2 – *y*, 1/2 + *z*; 4) 1/2 + *x*, 1/2 + *y*, 1/2 – *z*; 5) 1/2 + x, –*y*, –*z*; 6) 1/2 –*x*, *y*, *z*; 7) –*x*, 1/2 + *y*, 1/2 – *z*; 8) *x*, 1/2 – *y*, 1/2 + z. [b] Приведена только половина расстояний, другая половина связана с зеркальной симметрией.

Заключение

С помощью метода полнопрофильного анализа рентгенограмм поликристаллов была исследована структура образцов титаната стронция до и после механоактивации на воздухе и в атмосфере углекислого газа в течение 20 минут. Показано, что исходный образец титаната стронция относится к структуре перовскита с пространственной группой симметрии <<sidorova005.wmf>>.

Образцы $SrTiO_3$, механоактивированные в течение 20 минут на воздухе и в атмосфере углекислого газа, являются трёхфазными, состоят из кубической $SrTiO_3$, ромбической $SrCO_3$ и тетрагональной TiO_2 фаз. В образце, механоактивированном в атмосфере CO_2, концентрация фазы $SrCO_3$ выше на 4 % по сравнению с образцом, механоактивированном на воздухе.

Анализ уширения пиков фазы $SrTiO_3$ показал, что при механической обработке на воздухе кристаллиты деформируются медленнее, а уменьшение их размеров происходит более эффективно, чем при механоактивации в атмосфере углекислого газа. Содержание аморфной компоненты проявляется на рентгенограммах механоактивированных образцов только в виде возрастания фона.

Исследования проведены в рамках реализации программы стратегического развития на 2012–2016 годы «Университетский комплекс ПетрГУ в научно-образовательном пространстве Европейского Севера: стратегия инновационного развития».

Список литературы

1. Аввакумов Е.Г., Пушнякова В.А. Механохимический синтез сложных оксидов // Хим. Технология. – 2002. – № 5. – С. 6–17.

2. Алешина Л.А., Шиврин О.Н. Рентгеновский анализ кристаллов. Теория и результаты дифракционных исследований кристаллов. – Изд-во: Palmarium Academic Publishing, 2012. – 412 с.

3. Зырянов В.В., Сысоев В.Ф., Болдырев В.В., Коростелева Т.В. Способ обработки диэлектрических материалов: А.с. СССР № 1375328 // БИ. 1988. – № 7. – С. 39.

4. Калинкин А.М. Механосорбция диоксида углерода перовскитом CaTiO3. Структурно-химические изменения // Журнал физической химии. – 2008. – Т. 82. – № 2. – С. 331–336.

5. Программа «Уточнение методом Ритвельда» № 2006610292 от 27.03.2006 // Программный комплекс PDWin – 4.0.НПО «Буревестник». – СПб., 2004. – 24 с.

6. Шут В. Н., Сырцов С.Р., Трубловский В.Л.. Градиентная керамика титаната бария-стронция, изготовленная методом шликерного литья // Актуальные проблемы физики твердого тела: сборник докладов международной научной конференции (Минск, 20–23 октября 2009 г.). – Минск, 2009. – Т.2. – С. 325–327.

7. APPENDIX A. Crystal Structures; URL:http://dissertations.ub.rug.nl/FILES/faculties/science/2004/o.f.goebel/appendix.pdf (дата обращения: 05.07.2014).

8. Bartkowiak M., Kearley G.J., Yethiraj M. and Mulders A.M. Symmetry of ferroelectric phase of SrTi18O3 determined by ab initio calculations // Phys. Rev. – 2011. – B. 83. – № 6. id. 064102.

9. Chapter 2. Strontium titanate; URL:http://repositorio.ul.pt/bitstream/10451/1643/10/19741_ulsd_re487_10_Chapter2.pdf (дата обращения: 05.07.2014).

10. De Villiers J.P.R. Crystal structures of aragonite, strontianite, and witherite // American Mineralogist. – 1971. – Vol. 56. – P. 758–766.

11. Howard S.A., Yau J.K., Anderson H.U. Structural characteristics of Sr1-xLax TiO3 + d as a function of oxygen partial pressure at 1400 °C // Journal of Applied Physics. – 1989. – Vol. 65. – P. 1492–1498.

12. Jauch W. and Palmer A. Anomalous zero-point motion in SrTiO3: Result from γ-ray diffraction // Physical Rewiew B. Condensed matter and materials physics, third series. – 1999. – Vol. 60. – № 5. – P. 2961–2963.

13. Klaytae T., Panthong P., Sarawut Th. Preparation of nanocrystalline strontium titanate (SrTiO3) powder by sol-gel combustion method // Scientific Research and Essays. – 2013. – Vol. 8(1). м P. 32–38.

14. Lacks D.J. and G.R. Gordon. Crystal-structure calculations with distorted ions // Phys. Rev. – 1993. – B. 48. – P. 2889–2908.

References

1. Avvakumov E.G., Pushnyakova V.A. *Mekhanokhimicheskiy sintez slozhnikh oksidov* [Mechanochemical synthesis of complex oxides]. *Him. Technologiya,* 2002. no. 5. pp. 6–17.

2. Aleshina L.A., Shivrin O.N. *Rentgenovskiy analiz kristallov. Teoriya i rezultaty difraktsionnih issledovaniy kristallov*. [X-ray analysis of the crystals. Theory and results of diffraction studies of crystals]. *Palmarium Academic Publishing,* 2012, 412 p.

3. Zhiryanov V.V., Sysoev V.F., Boldyrev V.V., Korostelyova T.V. *Sposob obrabotki dielectricheskih materialov* [The method for processing dielectric materials]: *A.s. SSSR number 1375328*. *BI*. 1988. no. 7. pp. 39.

4. Kalinkin A.M. *Mechanosorption of Carbon Dioxide by $CaTiO_3$ Perovskite: Structure-Chemical Changes. Russ. J. Phys. Chem. A*. 2008. V.82. no. 2. pp. 263–268.

5. The program «Refinement by the Rietveld method» no. 2006610292 from 27.03.2006, Program complex PDWin – 4.0.NPO «Burevestnik». SPb. 2004. 24 p.

6. Shut V.N., Syrtsov S.R., Trublovsky V.L. *Gradientnaya keramika titanata bariya-strontsiya, izgotovlennaya metodom shlikernogo litya* [Gradient ceramic of barium strontium titanate fabricated by slip casting]. *Sbornik dokladov mezhdunarodnoy nauchnoj konferentsii «Actualnye problemy fiziki tverdogo tela»* (Proceedings of the International Scientific Conference «Actual Problems of Solid State Physics», 20–23 October 2009), Minsk. 2009. Vol. 2. pp. 325–327.

7. APPENDIX A. Crystal Structures, Available at: http://dissertations.ub.rug.nl/FILES/faculties/science/2004/o.f.goebel/appendix.pdf (accessed 5 June 2014).

8. Bartkowiak M., Kearley G.J., Yethiraj M., and Mulders A.M. *Phys. Rev*. 2011. B 83. no. 6, id. 064102.

9. Chapter 2. Strontium titanate, Available at: http://repositorio.ul.pt/bitstream/10451/1643/10/19741_ulsd_re487_10_Chapter2.pdf (accessed 5 June 2014).

10. De Villiers J.P.R.. *American Mineralogist*. 1971. Vol. 56. pp. 758–766.

11. Howard S.A.,Yau J.K., Anderson, H.U. *Journal of Applied Physics*. 1989. Vol. 65. pp. 1492–1498.

12. Jauch W. and Palmer A. *Physical Rewiew B. Condensed matter and materials physics, third series*, V. 60. no. 5. pp. 2961–2963.

13. Klaytae Th., Panthong P., Thountom S. *Scientific Research and Essays.* 2013. Vol. 8(1). pp. 32–38.

14. Lacks D.J. and Gordon R.G. *Phys. Rev.* 1993. B. 48. pp. 2889–2908.

Рецензенты:

Фофанов А.Д., д.ф.-м.н., доцент, профессор кафедры физики твёрдого тела, ФГБОУ ВПО «Петрозаводский государственный университет», г. Петрозаводск;

Сидоров Н.В., д.ф.-м.н., зав. сектором колебательной спектроскопии и структурных исследований лаборатории материалов электронной техники, ФГБУН «Институт химии и технологии редких элементов и минерального сырья имени И.В. Тананаева» Кольского научного центра Российской академии наук, Мурманская область, г. Апатиты.

Работа поступила в редакцию 05.12.2014.

УДК 547.943.7/541.127/128.24/577.161.6

КАТАЛИТИЧЕСКОЕ ОКИСЛЕНИЕ ЭТИЛОЛЕАТА В ПРИСУТСТВИИ АДРЕНАЛИНА, МЕТИЛДОПЫ И ЛЕВОДОПЫ

Перевозкина М.Г.

ФГБОУ ВПО «Государственный аграрный университет Северного Зауралья», Тюмень, e-mail: mgperevozkina@mail.ru

Изучена антиоксидантная активность аминофенолов: адреналина, метилдопы и леводопы в сравнении со стандартными ингибиторами окисления: дибунолом, а-токоферолом и полупродуктом – пирокатехином в мицеллярных катализируемых субстратах. Антиоксидантные свойства адреналина, метилдопы и леводопы уступали ингибирующей активности пирокатехина. Показана возможность аминофенолов снижать максимальную скорость окисления в 4–6 раз по сравнению с контролем. Установлено, что адреналин, метилдопа и леводопа в процессе окисления липидных субстратов разрушают гидропероксиды молекулярным путем за счет аминогруппы на 50–60 %. Установлено, что дибунол превосходит по своему действию природный антиоксидант а-токоферол. На основании полученных данных можно рекомендовать осуществление синтеза потенциальных антиоксидантов, у которых экранированная двумя трет-бутильными заместителями фенольная ОН-группа должна находиться в пара-положении к заместителю с аминогруппой, что снизит возможность образования хелатных комплексов с катионами металлов переменной валентности.

Ключевые слова: адреналин, метилдопа, леводопа, а-токоферол, дибунол (ионол), антиоксидантная активность, каталитическое окисление, мицеллы

CATALYTIC OXIDATION OF ETHYL OLEATE IN THE PRESENCE OF ADRENALINE, METHYLDOPA AND LEVODOPA

Perevozkina M.G.

State Agrarian University of Northern Trans-urals, Tyumen, e-mail: mgperevozkina@mail.ru

We studied the antioxidant activity of aminophenols: adrenaline, methyldopa and levodopa compared to standard oxidation inhibitors: BHT, a-tocopherol and intermediates – pyrocatechol in micellar catalyzed substrates. The antioxidant properties of adrenaline, methyldopa and levodopa weaker inhibitory activity of pyrocatechol. The possibility of aminophenols reduce the maximum oxidation rate of 4–6 times compared to the control. Found that adrenaline, methyldopa and levodopa in the oxidation of lipid substrates by molecular destroy hydroperoxides by 50–60 % at the amino group. It was found that BHT is superior in its effect natural antioxidant a-tocopherol. The data obtained can recommend potential implementation synthesis antioxidant which shielded two *tert*-butyl substituents phenolic OH-group must be in *para* position with a substituent amino group, which will reduce the possibility of formation of chelate complexes with cations of transition metals.

Keywords: adrenaline, methyldopa, levodopa, a-tocopherol, dibunol (BHT), antioxidant activity, catalytic oxidation, micelles

К настоящему времени синтезировано и получило широкое применение значительное количество антиоксидантов (АО). Особые требования предъявляются к ингибиторам окисления, применяемым в медицине, фармации и пищевой промышленности. Перечень нетоксичных, официально разрешенных к использованию антиоксидантов невелик [1, 3]. Ведется поиск перспективных антиоксидантов из числа традиционных лекарственных препаратов с целью расширения спектра их фармакологического действия. В настоящей работе, являющейся продолжением ранее начатых исследований [4], приведены результаты анализа кинетики каталитического окисления субстратов в водно-липидной среде в присутствии аминофенолов в зависимости от концентрации и структуры, без учета спектра их фармакологического действия.

Цель исследования – изучение ингибирующих свойств аминофенолов: адреналина, метилдопы и леводопы в сравнении с реперными антиоксидантами: дибунолом, а-токоферолом и полупродуктом – пирокатехином.

Экспериментальная часть

Антиоксидантную активность соединений (АОА) изучали волюмометрическим методом поглощения кислорода в модифицированной установке типа Варбурга при окислении этилолеата (ЭО) в присутствии $1\cdot10^{-3}$ М цетилтриметиламмоний бромида (ЦТМАБ) в качестве поверхностно-активного вещества (ПАВ), с добавками $2\cdot10^{-3}$ М хлорида меди (II) в пробе при $t = (60 \pm 0{,}2)$ °С, $W_i = 6{,}7\cdot10^{-5}$ М·с$^{-1}$. Антиоксиданты добавляли в диапазоне концентраций ($1\cdot10^{-8}$–$1\cdot10^{-1}$) М. Соотношение липидов и воды составляло 1:3, общий объем пробы 4 мл. Кинетическая модель тестирования антиоксидантов, подбор концентраций катализатора и ПАВ описывается в работе [5]. В качестве критериев оценки антиоксидантных свойств соединений использовали – периоды индукции (t), начальные и максимальные скорости окисления ($W_{нач}$, W_{max}). Кинетику накопления гидропероксидов изучали при аутоокислении мети-

лолеата (МО) методом обратного йодометрического титрования в среде хлорбензола при $t = (60 \pm 0{,}2)$ °С. Скорость инициирования определяли уравнением $Wi = f[\mathrm{InH}]/\tau_i$, где f – стехиометрический коэффициент ингибирования, [InH] – концентрация ингибитора (дибунола), τ_i – период индукции. Комплексы пирокатехина с катионами меди идентифицировали методом УФ-спектроскопии в области 220–450 нм с использованием спектрофотометра «Specord M-40» в стандартных 1 см кварцевых кюветах.

Результаты исследования и их обсуждение

В присутствии катализатора известны следующие реакции зарождения цепей [2]:

$$Me^{(n+1)+} + RH + O_2 \rightarrow Me^{n+} + R^{\bullet} + HO_2^{\bullet};$$

$$Me^{(n+1)+} + RH \rightarrow Me^{n+} + R^{\bullet} + H^{+}.$$

Возможно участие катализатора в продолжении цепей:

$$Me^{n+} + ROOH \rightarrow Me^{(n+1)+} + RO^{\bullet} + OH^{-};$$

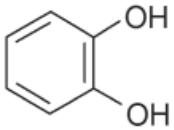
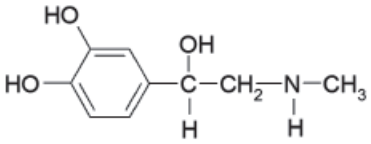
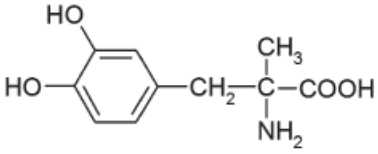
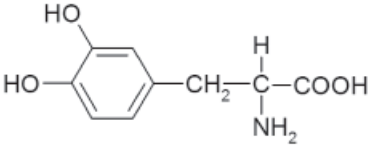
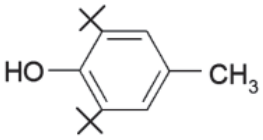
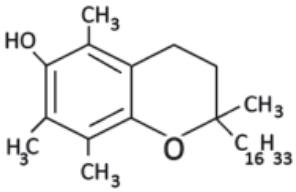
$$Me^{(n+1)+} + ROOH \rightarrow Me^{n+} + RO_2^{\bullet} + H^{+};$$

$$Me^{(n+1)+} + ROOH \rightarrow Me^{n+} + RO^{\bullet} + OH^{\bullet}.$$

В табл. 1 представлены формулы изучаемых соединений. Адреналин известен как «гормон стресса» и используется в медицине как гипергликемическое, бронхолитическое, гипертензивное, противоаллергическое, сосудосуживающее средство. Препарат метилдопа (3-гидрокси-а-метил-L-тирозин) применяют как гипотензивное средство при разных формах гипертонической болезни. Леводопа (3-гидрокси-L-тирозин) – комбинированный противопаркинсонический препарат, содержащий предшественник дофамина и ингибитор переферической декарбоксилазы ароматических L-аминокислот. По химической структуре соединения адреналин, метилдопа и леводопа относятся к аминофенолам.

Таблица 1

Химические формулы изучаемых антиоксидантов

№ п/п	Название АО	Формула
I	Пирокатехин (1,2-дигидроксибензол)	
II	Адреналин (1-(3′,4′-дигидроксифенил)-2(N-метил)-аминоэтанол)	
III	Метилдопа (2-амино-2-метил-3-(3′,4′-дигидрокси)-фенилпропановая кислота)	
IV	Леводопа (2-амино-3-(3′,4′-дигидрокси)-фенилпропановая кислота)	
V	Дибунол (2,6-ди-трет-бутил-4-метил-фенол) (ионол)	
VI	а-Токоферол (6-гидрокси-2,5,7,8-тетраметил-2-фитилхроман)	

В соответствии с механизмом окисления аминофенолы могут участвовать в различных элементарных реакциях:

● реакции обрыва цепей, что должно приводить к увеличению периода индукции и уменьшению начальных скоростей процесса пропорционально концентрации:

$$RO_2^{\bullet} + InH \xrightarrow{K7} ROOH + In^{\bullet};$$

● реакции разветвления, продолжения, инициирования цепей, что должно приводить к увеличению скорости процесса, сокращению периода индукции:

$$In^{\bullet} + RH \rightarrow R^{\bullet} + InH;$$

$$InH + ROOH \rightarrow In^{\bullet} + RO^{\bullet} + H_2O;$$

● реакции разрушения гидропероксидов по молекулярному механизму, что приведет к уменьшению скорости процесса пропорционально концентрации аминофенола:

$$ROOH + InH \rightarrow \text{молекулярные продукты}.$$

В процессе окисления должны конкурировать различные элементарные реакции за счет фенольного гидроксила и аминогруппы, что сказывается на суммарной антиоксидантной активности соединения.

На рис. 1 приведены типичные кинетические кривые (КК) окисления этилолеата в зависимости от концентрации АО. По характеру КК можно разделить соединения на две группы. В первую группу входят пирокатехин, дибунол и а-токоферол. Все добавки этих соединений тормозят процесс окисления: наблюдается период индукции, период аутоускорения и достижения максимальной скорости окисления. Во вторую группу входят аминофенолы: адреналин, метилдопа и леводопа. Наблюдается другой характер КК с добавками соединений: незначительные периоды индукции, снижение начальной и максимальной скоростей окисления в 4–6 раз по сравнению с контролем.

При увеличении концентрации пирокатехина повышается максимальная скорость процесса. Увеличение максимальной скорости процесса окисления (табл. 2) в присутствии пирокатехина, вероятно, связано с участием гидроксильных групп в образовании хелатов с катионами меди (II), при этом снижается их эффективность в процессе ингибирования. Пирокатехин существенно тормозит окисление этилолеата только при концентрациях $1 \cdot 10^{-2}$ М и выше, когда его соотношение с катализатором составляет 5:1. В этих условиях большая часть пирокатехина не задействована в комплексообразовании и проявляет антиоксидантную активность. Характер КК в присутствии аминофенолов предполагает подавление антиоксидантных свойств фенольного гидроксила за счет образования хелатных комплексов с катионами меди (II) и проявление ингибирующего эффекта только за счет аминогруппы.

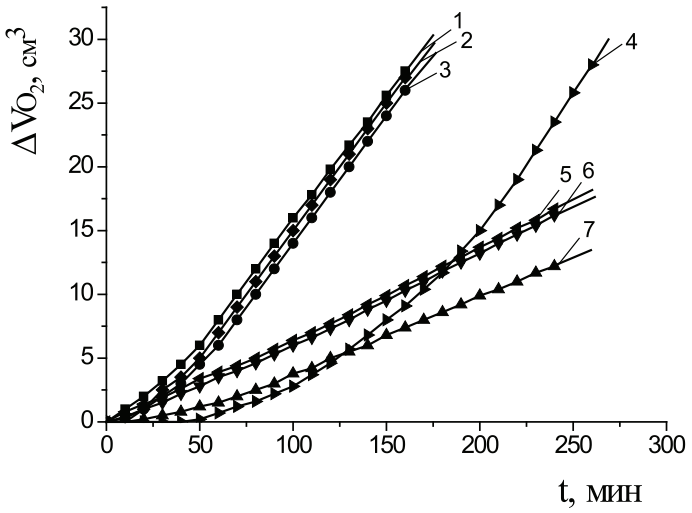


Рис. 1. Кинетика окисления этилолеата в водно-липидной среде в присутствии добавок антиоксидантов, $1 \cdot 10^{-3}$ М: 1 – контроль; 2 – а-токоферол; 3 – пирокатехин; 4 – $1 \cdot 10^{-4}$ М дибунол; 5 – леводопа; 6 – метилдопа; 7 – адреналин; $2 \cdot 10^{-3}$ М $CuCl_2$ $1 \cdot 10^{-3}$ М ЦТМАБ, t = 60 °С

На рис. 2 представлены спектры оптической плотности пирокатехина в присутствии хлорида меди (II) и ПАВ при длине волны (230–340) нм. Максимум поглощения пирокатехина прослеживается при длине волны 276 нм. Область спектра 240–260 нм

характерна для образования хинонов, а полоса 290–320 нм обусловлена образованием комплексных соединений пирокатехина с катионами меди (II) [6, 7].

На рис. 3 показаны зависимости периодов индукции антиоксидантов от их концентраций: наблюдалась экстремальная зависимость с максимумом в $5\cdot10^{-4}$ М для а-токоферола, для пирокатехина периоды индукции возрастали с увеличением концентрации соединения, периоды индукции адреналина, метилдопы и леводопы возрастали до $5\cdot10^{-4}$ М и в дальнейшем не изменялись.

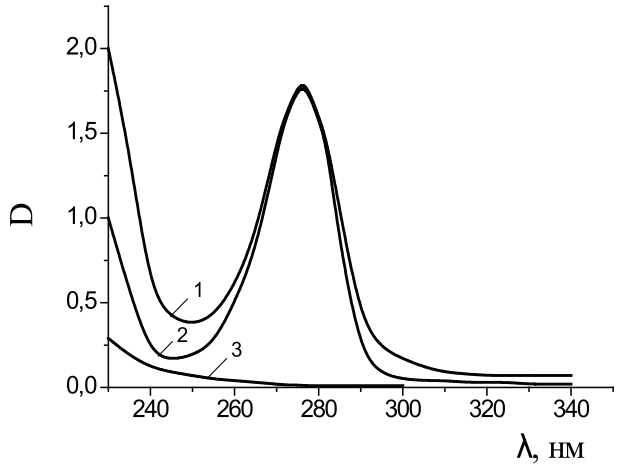


Рис. 2. Спектры оптической плотности смеси: пирокатехин ($5\cdot10^{-4}$ М) + ЦТМАБ ($1\cdot10^{-3}$ М) + $CuCl_2$ ($2\cdot10^{-3}$ М) (1); пирокатехин ($5\cdot10^{-4}$ М) + ЦТМАБ ($1\cdot10^{-3}$ М) (2); ЦТМАБ ($1\cdot10^{-3}$ М) + $CuCl_2$ ($2\cdot10^{-3}$ М) (3); растворитель – вода; l = 1 см, t = 20 °С

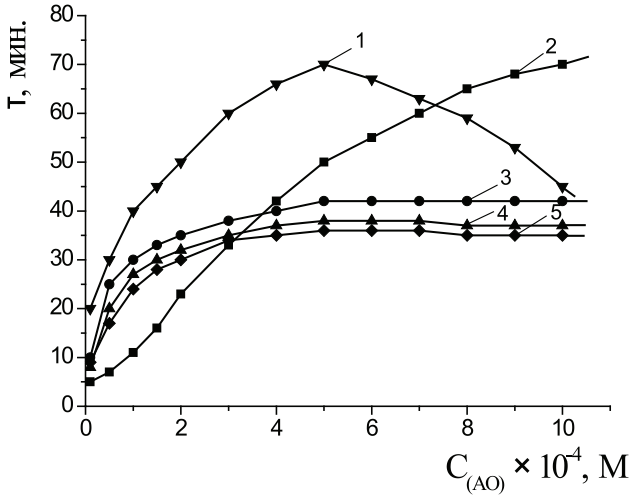


Рис. 3. Зависимости периода индукции от концентрации антиоксидантов: 1 – а-токоферол; 2 – пирокатехин; 3 – адреналин; 4 – метилдопа; 5 – леводопа; $2\cdot10^{-3}$ М $CuCl_2$, $1\cdot10^{-3}$ М ЦТМАБ, t = 60 °С

В работе была проанализирована закономерность изменения максимальной скорости окисления этилолеата с добавками различных концентраций изучаемых АО. Указанные кинетические параметры практически не изменялись с ростом концентрации дибунола и пирокатехина, но существенно уменьшались при введении ингибиторов, содержащих аминогруппу. Для а-токоферола максимальная скорость изменяется экстремально, до концентрации $5\cdot10^{-4}$ М снижалась, свыше $5\cdot10^{-4}$ М резко увеличивалась. Снижение максимальной скорости окисления у аминофенолов (табл. 2) может свидетельствовать об участии соединений в реакциях с гидропероксидами с образованием молекулярных продуктов.

Таблица 2

Кинетические параметры окисления этилолеата в водно-липидной среде в присутствии $2 \cdot 10^{-3}$ М $CuCl_2$ в зависимости от концентрации АО, $W_i = 6{,}7 \cdot 10^{-5}$ М·с$^{-1}$, $t = 60$ °С

$C_{(AO)}$, М	τ_i, мин	$W_{нач} \cdot 10^{-5}$, М·с$^{-1}$	$W_{max} \cdot 10^{-5}$, М·с$^{-1}$	W_{max} ЭО/W_{max} АО
Контроль ЭО	15	7,5	14,0	–
Пирокатехин				
$5 \cdot 10^{-5}$	10	10,1	14,0	1,0
$1 \cdot 10^{-4}$	9	12,0	17,3	0,8
$5 \cdot 10^{-4}$	50	8,3	15,1	0,9
$1 \cdot 10^{-3}$	70	5,1	14,2	1,0
$5 \cdot 10^{-3}$	90	2,2	15,2	0,9
$1 \cdot 10^{-2}$	120	1,9	16,8	0,8
Адреналин				
$5 \cdot 10^{-5}$	25	4,5	4,9	2,9
$1 \cdot 10^{-4}$	30	3,4	4,6	3,0
$5 \cdot 10^{-4}$	35	2,8	6,1	2,3
$1 \cdot 10^{-3}$	40	2,1	4,5	3,1
$5 \cdot 10^{-3}$	45	1,6	4,0	3,5
$1 \cdot 10^{-2}$	60	0,9	3,8	3,7
Метилдопа				
$5 \cdot 10^{-5}$	20	7,1	9,4	1,5
$1 \cdot 10^{-4}$	30	6,8	8,8	1,6
$5 \cdot 10^{-4}$	35	3,6	6,6	2,1
$1 \cdot 10^{-3}$	35	3,4	5,1	2,7
$5 \cdot 10^{-3}$	45	1,8	2,9	4,8
$1 \cdot 10^{-2}$	60	0,9	2,4	5,8
Леводопа				
$5 \cdot 10^{-5}$	18	7,3	9,6	1,5
$1 \cdot 10^{-4}$	26	7,0	9,0	1,6
$5 \cdot 10^{-4}$	32	3,9	6,8	2,1
$1 \cdot 10^{-3}$	33	3,5	5,3	2,6
$5 \cdot 10^{-3}$	42	1,9	3,1	4,5
$1 \cdot 10^{-2}$	57	0,9	2,5	5,6
Дибунол				
$1 \cdot 10^{-5}$	65	7,0	12,3	1,1
$5 \cdot 10^{-5}$	110	2,6	9,3	1,5
$1 \cdot 10^{-4}$	140	2,1	8,7	1,6
$5 \cdot 10^{-4}$	360	1,3	8,4	1,7
$1 \cdot 10^{-3}$	600	1,0	8,0	1,8
а-Токоферол				
$1 \cdot 10^{-5}$	30	4,3	8,8	1,6
$5 \cdot 10^{-5}$	35	4,1	8,2	1,7
$1 \cdot 10^{-4}$	40	3,8	7,4	1,9
$5 \cdot 10^{-4}$	70	3,0	7,9	1,8
$1 \cdot 10^{-3}$	45	4,3	16,8	0,8

Для подтверждения гипотезы о возможном разрушении гидропероксидов под действием АО был проведен эксперимент по прямому тестированию кинетики накопления гидропероксидов (ROOH) после введения соединений в частично окисленный субстрат (время эксперимента 8 часов). В течение первого часа наблюдалось снижение концентрации гидропероксидов (рис. 4), в контрольном опыте ROOH продолжали накапливаться. Установлено, что все исследуемые добавки АО способствовали разрушению гидропероксидов на 50–60 %.

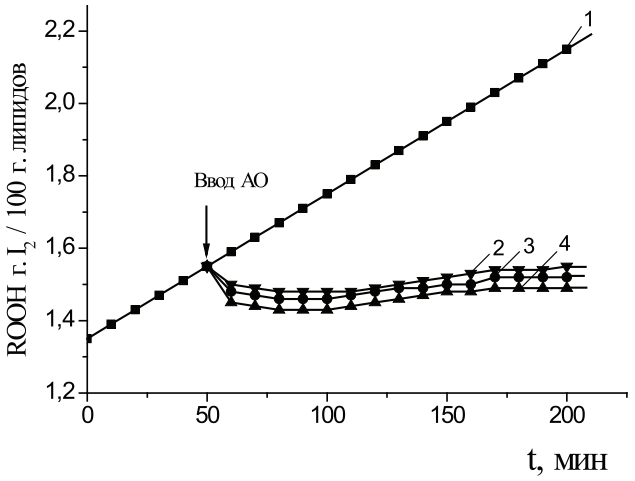


Рис. 4. Кинетика накопления гидропероксидов при аутоокислении метилолеата в присутствии равных концентраций АО:
1 – контроль; 2 – леводопа; 3 – адреналин; 4 – метилдопа.
Стрелкой показан ввод АО. $C_{(AO)} = 2 \cdot 10^{-4}$ *М, t = 60 °С*

Полученные данные могут быть методологической основой для разработки синтеза новых высокоэффективных полифункциональных соединений. Экранированная двумя трет-бутильными заместителями фенольная ОН-группа в соединениях должна находиться в пара-положении к заместителю с аминогруппой, что снизит возможность образования хелатных комплексов с катионами металлов переменной валентности, а способность аминогруппы разрушать гидропероксиды молекулярным путем приведет к увеличению периодов индукции.

Выводы

1. Установлено, что синтетический ингибитор окисления дибунол в водно-липидной среде превосходит по своему действию природный антиоксидант а-токоферол.

2. Выявлены слабые антиоксидантные свойства у адреналина, метилдопы и леводопы в водно-липидных катализируемых субстратах, уступающие пирокатехину.

3. Показана возможность адреналина, метилдопы и леводопы снижать максимальную скорость окисления в 4–6 раз по сравнению с контролем.

4. Установлено, что адреналин, метилдопа и леводопа в процессе окисления липидных субстратов разрушают гидропероксиды молекулярным путем, вероятно, за счет аминогруппы на 50–60 %.

Список литературы

1. Бурлакова Е.Б., Алесенко А.В., Молочкина А.М. и др. Биоантиоксиданты в лучевом поражении и злокачественном росте. – М.: Наука, 1975. – 214 с.

2. Владимиров Ю.А., Суслова Т.Б., Оленев В.И. Митохондрии. Транспорт электронов и преобразование энергии. – М.: Наука, 1976. – 109 с.

3. Ланкин В.З., Тихазе А.К., Коновалова Г.Г. и др. Концентрационная инверсия антиоксидантного и прооксидантного действия b-каротина в тканях in vivo // Бюлл. эксп. биологии и медицины. – 1999. – Т. 128. – № 9. – С. 314–316.

4. Перевозкина М.Г., Тихонова В.В., Ушкалова В.Н. Каталитическое окисление липидных субстратов в присутствии фенолов и аминов // Свободно-радикальное окисление липидов в эксперименте и клинике. – Тюмень, Из-во Тюм. ГУ, 1997. – С. 90–104.

5. Перевозкина М.Г. Тестирование антиоксидантной активности полифункциональных соединений кинетическими методами: монография. – Новосибирск: Изд. СибАК, 2014. – 240 с.

6. Перевощикова Н.Б., Суханова Е.А. Исследование комплексообразования железа (III) с некоторыми органическими красителями в водных растворах // Вестник Удмуртского университета. Физика. Химия. – 2011. – № 2. – С. 64–76.

7. Разумовский С.Д., Зайков Г.Е. Озон и его реакции с органическими соединениями (кинетика и механизм). – М.: Наука, 1974. – 322 с.

References

1. Burlakova E.B., Alesenko A.V., Molochkina A.M. i dr. Bioantioksidanty v luchevom porazhenii i zlokachestvennom roste. Moscow: Nauka, 1975, 214 p.

2. Vladimirov Y.A., Suslova T.B., Olenev V.I. Mitohondrii. Transport jelektronov i preobrazovanie jenergii. Moscow: Nauka, 1976, 109 p.

3. Lankin V.Z., Tihaze A.K., Konovalova G.G. i dr. Koncentracionnaja inversija antioksidantnogo i prooksidantnogo dejstvija b-karotina v tkanjah in vivo // Bjull. jeksp. biologii i mediciny, 1999, Vol. 128, no. 9, pp. 314-316.

4. Perevozkina M.G., Tihonova V.V., Ushkalova V.N. Kataliticheskoe okislenie lipidnyh substratov v prisutstvii fenolov i aminov // Svobodno-radikal'noe okislenie lipidov v jeksperimente i klinike. Tyumen, Izdat. Tjumenskogo gos. Un-ta, 1997, pp. 90–104.

5. Perevozkina M.G. Testirovanie antioksidantnoj aktivnosti polifunkcional'nyh soedinenij kineticheskimi metodami. Monografija. Novosibirsk: Izd. SibAK, 2014, 240 p.

6. Perevoshhikova N.B., Suhanova E.A. Issledovanie kompleksoobrazovanija zheleza (III) s nekotorymi organicheskimi krasiteljami v vodnyh rastvorah // Vestnik Udmurtskogo universiteta. Fizika. Himija, 2011, no. 2, pp. 64–76.

7. Razumovskij S.D., Zajkov G.E. Ozon i ego reakcii s organicheskimi soedinenijami (kinetika i mehanizm). Moscow: Nauka, 1974, 322 p.

Рецензенты:

Ерёмин Д.И., д.б.н., профессор кафедры почвоведения и агрохимии, ФГБОУ ВПО «Государственный аграрный университет Северного Зауралья», г. Тюмень;

Грехова И.В., д.б.н., профессор кафедры общей химии, ФГБОУ ВПО «Государственный аграрный университет Северного Зауралья», г. Тюмень.

Работа поступила в редакцию 28.11.2014.

УДК 666.94

КЛАССИФИКАЦИИ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ДОБАВОК ПРИ ПОМОЛЕ ЦЕМЕНТА

Шахова Л.Д., Черкасов Р.А., Березина Н.М., Манелюк Д.Б.

Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова, Белгород, e-mail: ld6034015@yandex.ru

Одна из актуальнейших технологических проблем цементной промышленности – это повышение тонины помола различных типов цементов, создание надежного и многофункционального помольного оборудования, уменьшение удельных затрат энергии при сверхтонком и нанопомоле. Цель работы заключалась в разработке классификации технологических добавок при помоле цемента, а также прогнозировании их свойств и разработке новых эффективных составов. В качестве основы реализации классификации технологических добавок был выбран алгоритм на основе разделяющих функций. При реализации алгоритма деления использовали сведения из технической и патентной литературы, позволяющие выявить классификационные признаки и распределить все применяемые или заявляемые в патентах составы в стройной иерархической системе. Таким образом, предложенная классификация позволяет сформулировать принципы разработки новых технологических добавок полифункционального действия, сочетающих в себе интенсификаторы и модификаторы цемента и обладающие синергетическим эффектом.

Ключевые слова: технологические добавки, ПАВ, амины, гликоли, интенсификаторы и модификаторы, помол цемента

CLASSIFICATION OF TECHNOLOGICAL ADDITIVES IN CEMENT GRINDING

Shakhova L.D., Cherkasov R.A., Berezina N.M., Manelyuk D.B.

Belgorodsky State Technological University. Shukhov, Belgorod, e-mail: ld6034015@yandex.ru

One of the most pressing technological problems of the cement industry – is to increase the fineness of grinding of different cement types, creating reliable and multi-functional milling equipment, reducing unit costs of energy at hyperfine and nano grinding. The purpose was to develop classification of technological additives at cement grinding, as well as forecasting of their properties and development new effective compounds. As a base realization classification technological additives, selected algorithm based on dividing functions. At realization division algorithm used information from technical and patent literature that help identify classification features and distribute all applicable or claimed in the patents compositions in slender hierarchical system. Thus the proposed classification, allows formulating principles for developing new technological additives of multifunctional action combining intensifiers and modifiers of cement and has a synergistic effect.

Keywords: technological additives, surfactants, amines, glycols, intensifiers and modifiers, grinding of cement

Цементная промышленность характеризуется значительной потребностью в электроэнергии около 110 кВт·ч на тонну цемента [1], причем 40% из них потребляется на процесс помола цемента [2].

Известно, что при длительном помоле для получения тонкомолотых цементов удельная поверхность повышается до определенного момента, после чего за счет агломерации частиц, налипания их на поверхность мелющих шаров и бронефутеровки мельницы она начинает снижаться [3].

Шаровые мельницы все еще составляют 60% парка всех мельниц на цементных заводах [4]. К числу факторов, за счет изменения которых можно сократить расход электроэнергии при заданных конструктивно-технологических характеристиках мельничных агрегатов, следует отнести применение технологических добавок химических веществ различной природы. Использование добавок позволяет при заданных параметрах производительности мельницы повысить тонину помола и прочность, как в начальные, так и поздние сроки твердения, или при неизменных характеристиках цемента повысить производительность мельницы на 10–20% и тем самым снизить удельные энергозатраты на помол.

Механизм действия интенсификаторов помола основан на адсорбции молекул ПАВ на поверхности цементных частиц, что позволяет:

- снять электростатические заряды с поверхности частиц, что предотвращает агрегирование мелких частиц (coating), устраняет проблему налипания материала на шары и бронефутеровку мельниц;
- понизить твердость измельчаемых продуктов (эффект П.А. Ребиндера), тем самым снизить энергозатраты на помол;
- изменить коэффициент сцепления (трения) между мелющими телами, бронефутеровкой и материалом, тем самым повысить силу удара и истирающего воздействия;

● повысить скорость продвижения материала по мельнице и циркуляцию в поперечном сечении.

Технико-технологическая эффективность применения интенсификаторов помола:

– повышение производительности помольных агрегатов при заданной тонкости помола, что позволяет снизить удельные энергозатраты на помол на 2–10 кВт·ч/т цемента, затраты на обслуживание процесса помола;

– повышение гарантированной прочности при повышении тонкости помола при заданной производительности мельницы;

– изменение гранулометрического состава цемента, что может способствовать изменению таких свойств как водоотделение, сроки схватывания, ускорение набора ранней прочности;

– повышение эффективности работы сепараторов в замкнутом цикле из-за снижения доли агрегированных частиц;

– повышение текучести цемента. Особенно этот показатель важен при транспортировке цемента по аэрожелобам, выгрузке цемента из силосов;

– повышение насыпной плотности цемента на 10–12 %, что позволяет увеличить запас емкостей для хранения цемента.

Постановка задачи разработки классификации была обоснована необходимостью выявления и обоснования признаков, характеризующих группы технологических добавок при помоле цемента, с целью прогнозирования их свойств и разработки новых эффективных составов.

В научной литературе выдвинуто две версии механизма действия интенсификаторов помола:

1) эффект Ребиндера – снижение прочности измельчаемых материалов;

2) снятие электростатических зарядов с поверхности измельчаемых частиц, которые образуются в результате разрыва валентных связей кристаллических клинкерных минералов, трибоэлектризации и пр.

В качестве основы реализации классификации технологических добавок был выбран алгоритм на основе разделяющих функций (рис. 1). При реализации алгоритма деления использовали сведения из технической и патентной литературы, позволяющие выявить классификационные признаки и распределить все применяемые или заявляемые в патентах составы в стройной иерархической системе.

Рис. 1. Классификация технологических добавок при помоле

По функциональному назначению. Технологические добавки разделены на монофункциональные и полифункциональные. К монофункциональным отнесены интенсификаторы помола, которые способствуют повышению производительности мельниц при заданных характеристиках цемента или при той же производительности мельниц повышающих тонкость помола цемента и тем самым его прочность. Полифункциональные добавки одновременно способны повысить эффективность процесса помола и повлиять на физико-механические свойства цемента. В состав полифункциональных добавок входят интенсификаторы помола (*grinding aids*) и добавки, которые способны улучшить строительно-эксплуатационные свойства цемента.

Интенсификаторы помола. *По происхождению* интенсифицирующие добавки разделены на продукты химического синтеза и отходы промышленности.

По составу продукты химического синтеза разделены на две группы: однокомпонентные и многокомпонентные.

По классам химических соединений большинство органических соединений, предлагаемых в качестве интенсификаторов помола, относятся к аминам и гликолям.

Амины принадлежат к производным аммиака, в котором атомы водорода замещены углеводородными остатками [5].

В аминах у атома азота имеется неподеленная электронная пара, которая определяет дипольный момент связи C–N (~$1{,}5\cdot10^{-30}$ Кл·м или 0,45 D, где D (дебай) – единица дипольного момента, равная $3{,}34\cdot10^{-30}$ Кл·м). Электроводородные свойства аминов характеризуются энергиями ионизации (ЭИ), равными для: $C_2H_5NH_2$ – 8,9; $(C_2H_5)_2NH$ – 8,0; $(C_2H_5)_3NH$ – 7,5 эВ.

Амины легко реагируют с ионами различных металлов с образованием донорно-акцепторных комплексов, в которых амины выступают в качестве донора (лиганда с двумя электронами):

$$Me^{+} \uparrow$$

$$R - \ddot{N}H2$$

Гликоли относятся к группе гидроксилпроизводных углеводородов со связью C (sp^3)-OH-алканов, насыщенных одноатомных спиртов с двумя гидроксильными группами –OH. Алканы являются полярными соединениями. Они содержат в молекуле две полярные связи: $C^{\delta+}$–$O^{\delta-}$ и $O^{\delta--}$–$H^{\delta+}$. Диполи связей C–O и O–H направлены в сторону атома кислорода. Суммарный дипольный момент составляет $5{,}3–6{,}0\cdot10^{-30}$ Кл·м или 1,6–1,8 D. Неподеленные электронные пары придают алканам слабые электродонорные свойства, которые характеризуются энергией ионизации (ЭИ), эВ [5].

Дипольный момент ЭИ

	$\cdot10^{-30}$ Кл·м	D
$C^{\delta+}$–$O^{\delta-}$	3,01	0,9
$O^{\delta--}$–$H^{\delta+}$	5,01	1,5

Дипольные моменты связей показывают, что полярность связи O–H значительно выше, чем связи C–O.

Краткая характеристика широко применяемых органических соединений в качестве интенсификаторов помола приведена в таблице.

Как видно, поляризуемость соединений прямо пропорциональна молекулярной массе. Для TEA и TIPA эти значения максимальные и составляют 15,13 и 20,59 соответственно, вероятно, поэтому эти соединения дают максимально возможный эффект при помоле.

Модификаторы цемента. К модификаторам цемента отнесены полимолекулярные ПАВ и соли [6].

По международной классификации, принятой на III Международном конгрессе по ПАВ и утвержденной Международной организацией по стандартизации (ISO) в 1960, к ПАВ отнесены органические соединения, содержащие в молекуле одну или несколько полярных групп и диссоциирующие в водном растворе с образованием длинноцепочечных анионов, определяющих их поверхностную активность [7].

Характеристикой соотношения полярной и неполярной частей молекулы ПАВ служит так называемый гидрофильно-липофильный баланс (ГЛБ). Групповые числа гидрофильных (полярных) групп положительны (теплота выделяется), а гидрофобных (липофильных) – отрицательны (теплота поглощается).

К ПАВ с группой SO^{3-} относятся широко распространенные вещества лигносульфонаты (рис. 2) и полиметиленсульфонаты натрия (суперпластификатор СП-3) (рис. 3).

К ПАВ с группой COO^{-} относят пластификаторы 4-го поколения – поликарбоксилаты. Поликарбоксилаты классифицируются как гребнеобразные полимеры (рис. 3). Само название многое говорит о структуре этих молекул, которые состоят из основной цепи с подвесными боковыми цепями, напоминающими зубья расчески.

Некоторые свойства химических соединений

Название соединения	Международная аббревиатура	Формула	Молекулярная масса, угл. ед.	Объем одной молекулы, $\cdot 10^{-29}$ м^3	Поляризация, $\cdot 10^{-24}$ см^3
Амины					
Триэтаноламин	TEA	$C_6H_{15}NO_3$	149,18	21,14 ± 3	15,13 ± 0,5
Триизопропаноламин	TIPA	$C_9H_{21}NO_3$	191.26	29,55 ± 3	20,59 ± 0,5
Аминоацетатная соль	AAS	$C_6H_{16}NO_3$	150,19	22,47 ± 3	16,52 ± 0,5
Гликоли					
Этиленгликоль	EG	$C_2H_6O_2$	62,06	9,38 ± 3	5,07 ± 0,5
Диэтиленгликоль	DEG	$C_4H_{10}O_3$	106,12	15,9 ± 3	10,06 ± 0,5
Триэтиленгликоль	TEG	$C_6H_{14}O4$	150,17	22,47 ± 3	14,43 ± 0,5
Изопропиленгликоль	PG	$C_3H_8O_2$	76,09	12,19 ± 3	7,52 ± 0,5
Диизопропиленгликоль	DPG	$C_6H_{14}O_3$	134,17	21,54 ± 3	13,70 ± 0,5
Триизопропиленгликоль	TPG	$C_6H_{14}O_3$	192,25	30,88 ± 3	19,89 ± 0,5
Глицерин	GLY	$C_3H_8O_3$	92,09	15,29 ± 3	8,13 ± 0,5

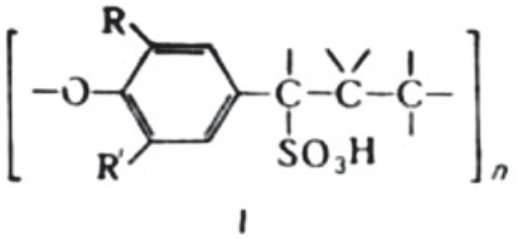


Рис. 2. Структурная формула лигносульфоната

Химическое строение полученных российскими специалистами карбоксилсодержащих сополимеров оксиэтилированного аллилового спирта и малеиновой кислоты можно выразить формулой, изображенной на рис. 4.

Основная цепь молекулы поликарбоксилата обычно выполняет две функции: место размещения точек связывания (с поверхностью частицы цемента) и предоставление точек закрепления для боковых цепей молекулы.

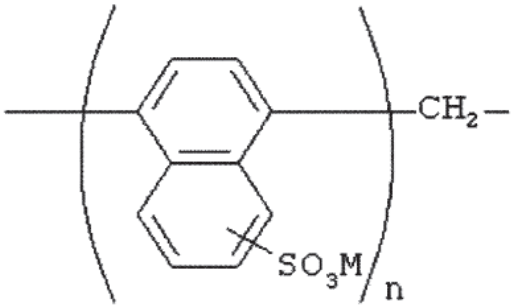
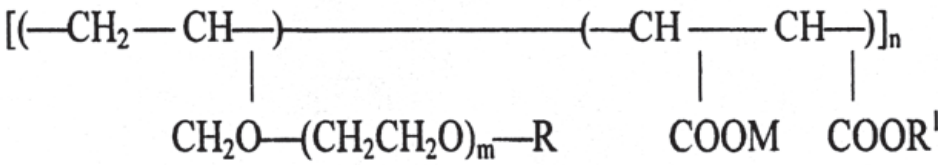
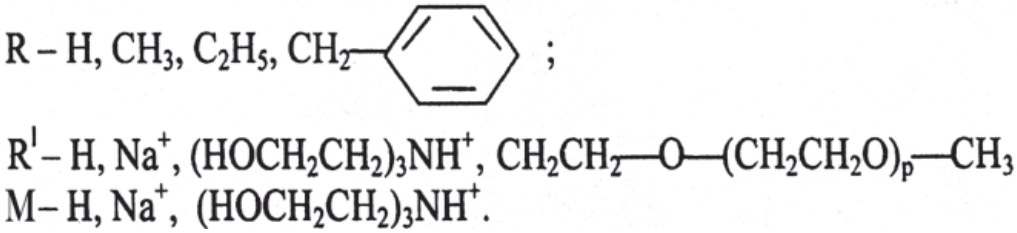


Рис. 3. Структурная формула полиметиленнафталинсульфоната натрия





Где R^1 – H, Na^+, $(HOCH_2CH_2)3NH^+$, CH_2CH_2–O–(CH_2CH_2O)P–CH_3
M – H, Na^+, $(HOCH_2CH_2)3NH^+$.

Рис. 4. Структурные формулы отдельных поликарбоксилатов

Как видно, эти соединения относятся к полимерным с высокой молекулярной массой, что снижает их мобильность на поверхности сухих минеральных порошков, но они хорошо работают в водных растворах при гидратации цемента. С другой стороны, хотя их активно предлагают в качестве добавки, вводимой при помоле цемента, следует отметить, что при температурах выше 100°С, которые развиваются в мельнице, длинные молекулы этих соединений могут распадаться на отдельные части, что должно снижать эффективность их действия как модификатора.

К солям отнесены добавки – ускорители схватывания и твердения портландцемента. Чаще всего эти добавки представляют собой неорганические соли, соли органических кислот или продукты на их основе. Перечень солей – ускорителей схватывания, включает многие соединения: K_2CO_3, Na_2SO_4, $NaAlO_2$, NaF, $Na_2O{\cdot}nSiO_2{\cdot}mH_2O$, $Ca(NO_3)_2$, Li_2CO_3. Поскольку в ряде случаев применение ускорителей схватывания приводит к некоторой потере конечной прочности изделий, выбор ускорителя схватывания является ответственным решением.

В результате проведённой работы сделаны следующие выводы:

1. Предложенная классификация позволяет сформулировать принципы разработки новых технологических добавок полифункционального действия.

2. Установлено, что технологические добавки полифункционального действия сочетают в себе интенсификаторы и модификаторы цемента, а также обладают синергетическим эффектом.

3. Выявлены и обоснованы признаки, характеризующие группы технологических добавок при помоле цемента, с определением их свойств, что позволяет разрабатывать новые эффективные составы.

Список литературы

1. Нейланд О.Я. Органическая химия. – М.: Высшая школа, 1990. – 751 с.

2. Леванюк А.П. Клаузиуса – Мосотти формула // Физическая энциклопедия / Гл. ред. А.М. Прохоров. – М.: Советская энциклопедия, 1990. – Т. 2. – С. 373–374. – 704 с.

3. Шахова Л.Д., Черкасов Р.А. Интенсификация процесса измельчения клинкера с применением интенсификаторов помола // Вестник БГТУ им. В.Г. Шухова. – август 2014. – № 4. – С. 148–152.

4. Гусев А. А. Поляризуемость // Физическая энциклопедия / Гл. ред. А. М. Прохоров. – М.: Большая Российская энциклопедия, 1994. – Т. 4. – С. 72–74. – 704 с.

5. Баранова М.И. Практикум по коллоидной химии / М.И. Баранова, Е.Е. Бибик, Н.М. Кожевникова; под ред. Лаврова В.С. – М.: Высшая шк., 1983. – 216 с.

6. Фридрихсберг Д.А. Курс коллоидной химии – Л.: Химия. – 1984. – 368 с.

7. Самнер, М. Оптимизация затрат при использовании технологических добавок // Цемент и его применение. – 2008. – № 1. – С. 155–159.

References

1. Neyland O.J. Organic Chemistry. – M .: Higher School, 1990, pp. 751.

2. Levanyuk A.P. Clausius – Mosotti formula // Physical encyclopedia / Ch. Ed. Prokhorov. M.: Soviet Encyclopedia. 1990. no. 2. pp. 373–374.

3. Shakhova L.D., Cherkasov R.A. Intensification of process of clinker grinding with use grinding intensifiers // Bulletin of BSTU named after V.G. Shukhov, August 2014, no. 4. pp. 148–152.

4. Gusev A.A. Polarizability // Physical encyclopedia / Ch. Ed. Prokhorov. M.: Great Russian Encyclopedia, 1994. no. 4. pp. 72–74.

5. Baranova M.I. Workshop on colloid chemistry / M.I. Baranova, E.E. Bibik, N.M. Kozhevnikov; Ed. Lavrov V.S. M.: Higher shk., 1983. pp. 216.

6. Fridrihsberg D. A. Course of Colloid Chemistry. A.: Chemistry. 1984. pp. 368.

7. Sumner M. Cost optimization using technological additives // Cement and its Applications. 2008. no. 1. pp. 155–159.

Рецензенты:

Павленко В.И., д.т.н., профессор, директор института строительного материаловедения и техносферной безопасности, заведующий кафедрой «Неорганическая химия», Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова, г. Белгород;

Бессмертный В.С., д.т.н., профессор, зав. секцией «Технология художественной обработки стекла» на кафедре ТСК, Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова, г. Белгород.

Работа поступила в редакцию 05.12.2014.

УДК 581.522.4:632.122:633.111.1

ИЗУЧЕНИЕ РЕАКЦИИ ЯРОВОЙ ПШЕНИЦЫ НА ЗАСОЛЕНИЕ ПО ИЗМЕНЧИВОСТИ МОРФОМЕТРИЧЕСКИХ ПАРАМЕТРОВ ПРОРОСТКОВ

Белозерова А.А., Боме Н.А.

ФГБОУ ВПО «Тюменский государственный университет», Тюмень, e-mail: anna-bel@bk.ru, bomena@mail.ru

Приведены результаты лабораторной диагностики солеустойчивости растений яровой мягкой пшеницы (*Triticum aestivum* L.) к различным типам засоления с использованием двух методов, выявлены их достоинства и недостатки. Установлено, что засоление субстрата приводит к значительному снижению всхожести семян, длины и массы побегов, длины и массы корней, площади листьев (на 13,8–97,4%). По степени отрицательного влияния на растения типы засоления можно расположить следующим образом: $NaCl < Na_2SO_4 < Na_2CO_3$. Максимальная чувствительность сортов яровой пшеницы к воздействию стрессового фактора проявляется на этапах прорастания семян и развития проростков (на 7-й день), в дальнейшем (на 10-й день) различия между хлоридным и сульфатным засолением менее выражены. Для выявления солеустойчивых сортов целесообразно использование оценки по комплексу признаков проростков.

Ключевые слова: Triticum aestivum L., солеустойчивость, хлоридное засоление, сульфатное засоление, карбонатное засоление

STUDY OF SPRING WHEAT REACTION TO SALINITY ON THE VARIABILITY OF SPROUTS MORPHOMETRIC PARAMETERS

Belozerova A.A., Bome N.A.

Tyumen State University, Tyumen, e-mail: anna-bel@bk.ru, bomena@mail.ru

The results of laboratory diagnosis of salt tolerance of spring mild wheat to different types of salinity using two methods, identified their advantages and disadvantages. An experiment in Petri dishes at different length and complexity that allows an assessment of a large volume of material is set up. Growing plants in pots allows to use the large number of parameters, which increases the accuracy of the experiment. It is established that salinization leads to a considerable reduction in seed germination, length and mass of the shoots, root length and weight, leaf area (on 13,8–97,4%). According to the degree of negative impact on plants the types of salinity can be arranged as follows: $NaCl < Na_2SO_4 < Na_2CO_3$. It was found that the maximum sensitivity of spring wheat varieties to the effects of stress factor is shown on the stages of seed germination and seedling development (on day 7), in future (on day 10), the differences between chloride and sulfate salinity is less seen. To identify salt-tolerant varieties is advisable to use estimates for complex signs of seedlings.

Keywords: Triticum aestivum L., salt tolerance, chloride salinization, sulphate salinization, carbonate salinization.

Проблема солеустойчивости растений – одна из наиболее актуальных в растениеводстве. Необходимость ее всестороннего изучения определяется наличием во многих странах больших площадей засоленных почв, представляющих значительное препятствие для роста, развития и повышения урожайности сельскохозяйственных растений [2]. Площади засоленных земель имеют тенденцию к постоянному и существенному увеличению в результате процессов вторичного засоления, которое ежегодно приносит большой урон многим отраслям растениеводства и ограничивает расширение площадей под различные сельскохозяйственные культуры в засушливых районах нашей страны [8, 12, 15]. Согласно сведениям, приведенным И. Сабольчем в монографии «Моделирование процессов засоления и осолонцевания почв» [цит. по 11], общая площадь засоленных почв в мире составляет более 950 млн га.

Тюменская область характеризуется частой сменой разнотипных почв на ограниченном пространстве. Зональные черноземные почвы включают в себя солонцы луговые и дерновые, солончаки луговые, лугово-болотные [1]. Засоленные почвы составляют 1,6% почвенного покрова и расположены в южной части области. Представлены они преимущественно лугово-черноземными солонцеватыми (25,3% площади засоленных почв), луговыми солонцеватыми и солончаковатыми почвами (около 34%), а также солонцами гидроморфными (23%) и маршевыми засоленными почвами (около 11%) [11].

Одним из путей снижения отрицательного воздействия на растения является подбор сортов, устойчивых к повышенному содержанию солей в почве. Для диагностики устойчивости растений к засолению почвы применяют целый ряд методов, и все они имеют в своей основе одно необходимое

условие – создание провокационного фона засоления. Это связано с тем, что уровень солеустойчивости растений закреплен генетически и проявляется лишь при действии этого экстремального фактора [6].

При определении солеустойчивости используется ряд методик, различающихся способами проращивания семян, концентрациями растворов солей и элементами учета (скорость набухания семян в солевых растворах, энергия прорастания, всхожесть семян, длина и масса проростков и т.д.). Оценка устойчивости растений к засолению по прорастанию семян дает возможность сравнивать как близкородственные группы (сорта и виды одной культуры), так и биологически отдаленные (разные культуры) [10].

Анализ и обобщение результатов из литературных источников дает основание предположить, что изучение особенностей раннего онтогенеза с детальным анализом первичной корневой системы и надземных органов проростков по комплексу количественных признаков может представлять ценность для отбора высокоустойчивых к засолению форм культурных растений.

Цель нашего исследования – изучение особенностей роста и развития яровой мягкой пшеницы в условиях засоления с использованием различных методов диагностики.

Материалы и методы исследования

Экспериментальная часть работы выполнена на кафедре ботаники, биотехнологии и ландшафтной архитектуры Института биологии Тюменского государственного университета. Объектом изучения послужили 10 сортов яровой мягкой пшеницы (*Triticum aestivum* L.) (Авиада, Икар, Ильинская, Казахстанская 10, Латона, Лютесценс 70, Новосибирская 15, СКЭНТ 1, СКЭНТ 3, Тюменская 80), относящиеся к разновидностям *lutescens* и *pirothrix*.

Оценку сортов яровой мягкой пшеницы по солеустойчивости проводили с использованием двух методических подходов:

1) проращивание семян на солевых растворах в чашках Петри;

2) проращивание семян на засоленном песке в вегетационных сосудах.

Для создания хлоридного засоления использовали 1,40%-й раствор NaCl, сульфатного – 2,78%-й раствор Na_2SO_4, карбонатного – 2,06%-й раствор Na_2CO_3, что соответствует осмотическому давлению растворов 1 МПа.

При первом подходе проращивание семян проводили в стерильных чашках Петри на фильтровальной бумаге, увлажненной дистиллированной водой (контроль) или растворами солей (опытные варианты). Объем выборки – 50 семян в трехкратной повторности для каждого варианта. Чашки с семенами помещали в термостат ТСО-1/80 СПУ с температурой 22–24°С. На седьмой день эксперимента учитывали лабораторную всхожесть семян, длину побегов и корней, число корней, сырую и сухую массу побегов и корней.

При втором методическом подходе в качестве субстрата использовали прокаленный песок, увлажненный до 60–70% полной влагоемкости, которым заполняли вегетационные сосуды из инертного материала. Засоление проводили при раскладке семян растворами солей. В контроле песок увлажняли дистиллированной водой. Объем выборки – 100 семян в трехкратной повторности для каждого варианта. Проращивание семян проводили в условиях искусственного освещения в универсальной камере для моделирования климатических условий среды MLR-351 при температуре 24–26°С и 50%-й влажности. На десятый день эксперимента учитывали всхожесть семян, длину побегов и корней, число корней, длину и ширину первого листа, сырую и сухую массу побегов и зародышевых корней, рассчитывали площадь первого листа.

Расчет основных статистических параметров проводили по стандартным методикам [9], а также использовались программы для статистической обработки данных Statistica 6.0 и STATAN.

Результаты исследования и их обсуждение

При оценке культурных растений стандартными лабораторными методами критериями солеустойчивости обычно являются такие показатели, как энергия прорастания, лабораторная всхожесть семян. Однако в научной литературе отмечается, что изменение показателей прорастания семян при засолении нередко слабо коррелирует со степенью солеустойчивости растений. В связи с этим для получения более достоверных и объективных результатов исследований рекомендуется кроме учета всхожести или энергии прорастания семян определять также количество зародышевых корней, длину проростков и корней, интенсивность роста проростков во времени [14].

Изучение адаптации растений к засолению показывает, что этот процесс идет неравномерно в течение онтогенеза [7]. Наибольшую чувствительность к высоким концентрациям солей растения проявляют на первых этапах развития, начиная с момента прорастания семян и появления всходов [3, 4].

По обобщенным результатам опытов Г.В. Удовенко и Э.А. Гончаровой [13], отрицательное действие повышенной концентрации солей сказывается уже на начальных этапах жизни растения. Проявляется это в задерживании набухания семян, при высоком уровне засоления (15–20 атм.) семена не наклевываются.

П.А. Генкель [5], сравнивая типы засоления (при низких уровнях 5–7 атм.), отмечал, что хлоридное засоление сильнее, чем сульфатное, угнетает рост и снижает продуктивность пшеницы, что связано с высокой токсичностью хлора для клеток. При более сильном засолении решающее значение

имеет самоповышение осмотического давления, и различия исчезают.

В результате наших исследований установлено, что в условиях засоления в чашках Петри и вегетационных сосудах наблюдалось значительное снижение лабораторной всхожести семян: на фоне с NaCl на 25,3–37,9 %, на фоне с Na_2SO_4 на 47,7–58,4 % по сравнению с контролем (в среднем по сортам). В условиях карбонатного засоления в чашках Петри семена не проросли, в вегетационных сосудах отмечен 1 % проросших семян, что указывает на отрицательное воздействие фактора (рис. 1).

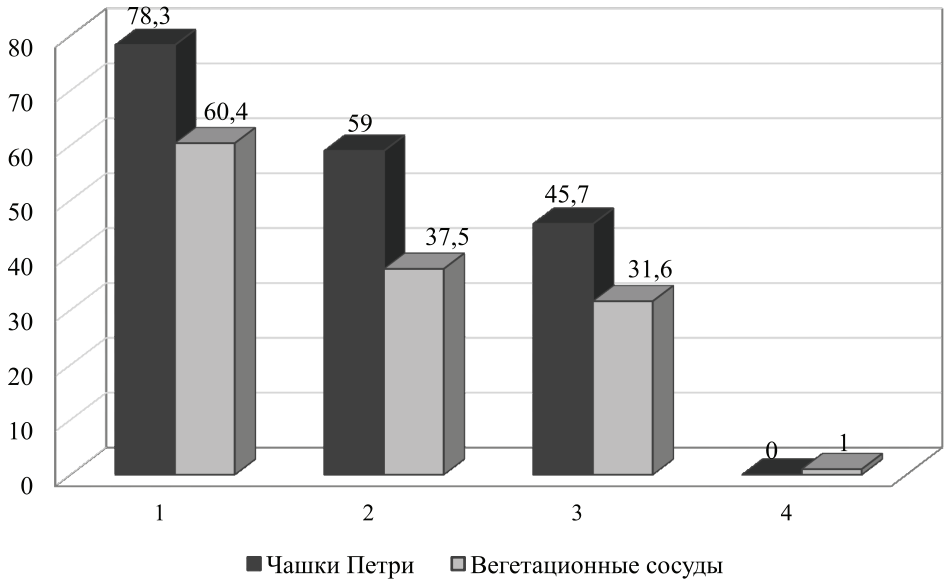


Рис. 1. Всхожесть семян пшеницы в разных вариантах эксперимента (среднее по 10 сортам), %. Примечание. Статистически достоверные различия
** – с контролем; ● – с NaCl при P < 0,05; 1 – контроль; 2 – NaCl; 3 – Na_2SO_4; 4 – Na_2CO_3*

Высокой лабораторной всхожестью семян в чашках Петри в контрольном варианте характеризовались сорта Авиада (92,7 %) и Казахстанская 10 (91,3 %); на фоне с NaCl – СКЭНТ 3 и Казахстанская 10, имевшие 80,7 % всхожих семян; на фоне с Na_2SO_4 выделились сорта Авиада и Тюменская 80 – 63,3 и 60,0 % соответственно. Наименьший процент взошедших семян отмечен у сорта СКЭНТ 1 (контроль – 48,0 %, фон с NaCl – 21,3 %, фон с Na_2SO_4 – 18,7 %).

В вегетационных сосудах высокие показатели лабораторной всхожести семян на фонах с хлоридным и карбонатным засолениями были отмечены у сортов Лютесценс 70 (NaCl – 71,3 %, Na_2SO_4 – 50,3 %) и Новосибирская 15 (NaCl – 51,0 %, Na_2SO_4 – 41,7 %). У сорта Лютесценс 70 по всхожести отмечены наименьшие отличия с контролем в условиях хлоридного засоления, составившие 12,7 %. Наибольшей чувствительностью к обоим типам засоления характеризовался сорт Авиада, у которого снижение процента всхожих семян по отношению к контролю составило 76,5–77,8 %.

Изменение линейных параметров ростовых процессов отражает солеустойчивость сортов более достоверно, чем оценка показателей прорастания семян, что связано с общей природой устойчивости растений. Подавление клеточного деления и особенно растяжения при действии неблагоприятных условий приводит к задержке роста растений, которую рассматривают как защитную реакцию. Устойчивые формы быстрее адаптируются к стрессу и восстанавливают рост [10]. Степень солеустойчивости определяется величиной отклонения выбранных параметров от контроля под влиянием засоления.

В нашем эксперименте засоление привело к угнетению большинства морфометрических параметров, особенно у проростков в чашках Петри (табл. 1).

По числу корней в среднем по сортам, при сравнении с контролем, в чашках Петри отмечено снижение признака в опытных вариантах на 24,5–36,7 %, в то время как в вегетационных сосудах – превышение на 4,2–6,3 %. Сорт СКЭНТ 3 во всех вариантах

обоих экспериментов формировал наибольшее число корней. При сравнении двух типов засоления установлено, что сульфатное засоление в чашках Петри приводило к значительному снижению числа корней, в вегетационных сосудах различий не выявлено.

Таблица 1

Влияние различных типов засоления на проявление морфометрических параметров проростков пшеницы

Признаки	Контроль	NaCl		Na_2SO_4	
	$X \pm m_x$	$X \pm m_x$	±, %	$X \pm m_x$	±, %
Чашки Петри (в среднем по 7 сортам)					
Число корней, шт.	4,9 ± 0,07	3,7 ± 0,07*	–24,5	3,1 ± 0,06*•	–36,7
Длина корней, мм	116,9 ± 3,15	23,5 ± 0,77*	–79,9	7,7 ± 0,35*•	–93,4
Длина побегов, мм	84,2 ± 1,94	4,8 ± 0,36*	–94,3	2,2 ± 0,05*•	–97,4
Вегетационные сосуды (в среднем по 10 сортам)					
Число корней, шт.	4,8 ± 0,04	5,1 ± 0,04*	+6,3	5,0 ± 0,05	+4,2
Длина корней, мм	116,3 ± 2,45	45,8 ± 0,68*	–60,6	42,4 ± 0,63*•	–63,5
Длина побегов, мм	168,0 ± 2,72	69,8 ± 1,82*	–58,5	65,5 ± 1,81*	–61,0
Длина листа, мм	133,9 ± 2,45	41,5 ± 1,70*	–69,0	37,5 ± 1,62*	–72,0
Ширина листа, мм	2,9 ± 0,03	2,5 ± 0,02*	–13,8	2,4 ± 0,03*	–17,2
Площадь листа, мм²	335,3 ± 7,24	89,5 ± 3,84*	–73,3	81,2 ± 3,61*	–75,8

Примечание. Статистически достоверные различия * – с контролем, • – с NaCl при $P<0,05$; ± , % – отклонение от контроля.

При оценке сортов в чашках Петри на фоне без засоления длина первичных корней варьировала от 88,7 ± 3,53 мм (СКЭНТ 3) до 150,7 ± 9,12 мм (Латона), при среднем значении по сортам 116,9 ± 3,15 мм. При проращивании семян на солевых растворах длина зародышевых корней уменьшалась до 7,7 ± 0,35 мм (в варианте с Na_2SO_4) – 23,5 ± 0,77 мм (в варианте с NaCl). Наименьшее отклонение от контроля (на 39,0– 76,7 %) по данному показателю в вариантах с засолением отмечено у сортов Казахстанская 10 и Латона. Значительное угнетение корней по данному признаку на фоне с NaCl обнаружено у сорта Тюменская 80, на фоне с Na_2SO_4 – у сорта СКЭНТ 1.

В вегетационном эксперименте длина первичных корней в контроле изменялась от 32,0 ± 3,33 мм (СКЭНТ 1) до 153,4 ± 4,00 мм (Икар) (среднее по сортам 116,3 ± 2,45 мм). В опытных вариантах по данному показателю отличия между действием различных типов засоления были менее выражены по сравнению с экспериментом в чашках Петри. У проростков на фоне с NaCl первичная корневая система в стрессовых условиях по длине уменьшилась на 60,6 %, на фоне с сульфатным засолением – на 63,5 %.

При проращивании семян в чашках Петри проростки формировали более короткие побеги (84,3 ± 1,94 мм) по сравнению с побегами в вегетационных сосудах (168,0 ± 2,72 мм). Сульфатное засоление в чашках Петри приводило к значительному уменьшению побегов по сравнению с хлоридным, длина которых в среднем по сортам составила соответственно 2,2 ± 0,05 и 4,8 ± 0,36 мм. На прокаленном песке данный показатель в опытных вариантах изменялся от 65,5 ± 1,81 мм (на фоне с Na_2SO_4) до 69,8 ± 1,82 мм (на фоне с NaCl) (табл. 1).

Вегетационный эксперимент позволил нам сравнить влияние различных типов засоления на морфометрические параметры первого настоящего листа у разных сортов, что невозможно при проведении эксперимента в чашках Петри. В контрольном варианте минимальная площадь листа отмечена у сорта СКЭНТ 1 (77,03 мм²), имевшего короткую и узкую листовую пластинку. Сорт Новосибирская 15 превосходил другие сорта по длине, ширине и площади листовой пластинки (466,73 мм²).

Проростки опытных вариантов имели короткие и узкие листовые пластинки. По площади листовой пластинки в варианте с хлоридом натрия выделился сорт Казахстанская 10 (167,84 мм²), имевший наибольшую длину листа. Минимальная длина, ширина и площадь первого настоящего листа (21,74 мм²) отмечена у сорта Авиада.

При изучении морфометрических параметров проростков в условиях сульфатного засоления установлено, что сорт Казахстанская 10 характеризовался более развитыми побегами (длина побега –

102,0 мм, длина листа – 68,4 мм, площадь листа – 131,36 мм^2). Значительное угнетение надземной сферы характерно для сортов СКЭНТ 1 и Авиада (длина побега – 31,6–41,6 мм, длина листа – 12,4–19,1 мм, ширина листа – 1,5–2,1 мм, площадь листовой пластинки – 21,74–23,92 мм^2). По фенотипическому проявлению всех морфологических признаков опытные проростки уступали контрольным.

В условиях засоления отмечено увеличение вариабельности большинства изученных параметров проростков, особенно при оценке солеустойчивости сортов пшеницы в чашках Петри (табл. 2). Возможно, это связано с тем, что при данном способе оценки и корневая система, и побеги контактировали с ионами солей, тогда как в вегетационных сосудах – только корни.

Таблица 2

Изменчивость морфометрических параметров проростков пшеницы под влиянием различных типов засоления (CV, %)

Признаки	Контроль	NaCl	Na_2SO_4
Чашки Петри (в среднем по 7 сортам)			
Число корней, шт.	19,78	27,74	29,90
Длина корней, мм	38,98	47,20	65,26
Длина побегов, мм	33,99	109,56	36,52
Вегетационные сосуды (в среднем по 10 сортам)			
Число корней, шт.	15,58	14,62	14,92
Длина корней, мм	36,19	25,08	25,08
Длина побегов, мм	27,80	44,03	46,69
Длина листа, мм	36,36	69,25	72,55
Ширина листа, мм	15,91	15,86	20,65
Площадь листа, мм^2	36,97	72,50	74,18

В меньшей степени в условиях засоления варьировали число корней, независимо от способа оценки, и ширина листа в вегетационном эксперименте. На фоне с хлоридным засолением в чашках Петри наибольшей изменчивостью характеризовалась длина побегов, в сосудах на прокаленном песке – длина и площадь листовой пластинки. В условиях сульфатного засоления при проращивании семян на фильтровальной бумаге сильнее варьировала длина корней, на песке – длина и площадь первого настоящего листа. Коэффициент вариации на фоне с Na_2SO_4 изменялся от 14,92 до 74,18 %, на фоне с NaCl от 14,62 до 72,50 %.

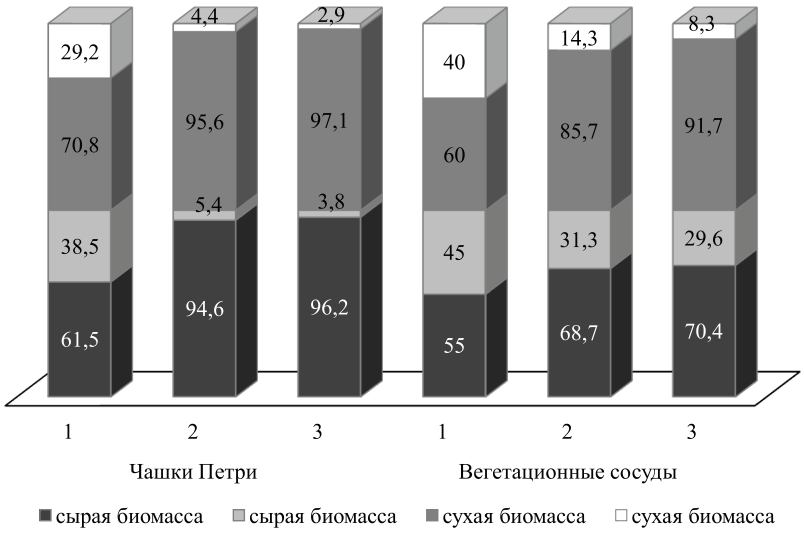


Рис. 2. Соотношение корневой системы и побегов в сырой и сухой биомассе проростков, %. Примечание: 1 – контроль; 2 – NaCl; 3 – Na_2SO_4

Анализ сырой и сухой биомассы показал, что в стрессовых условиях происходит снижение сырой массы зародышевых корней, сырой и сухой массы побегов, независимо от типов засоления и использованной методики оценки. Напротив, сухая масса корней в ряде случаев увеличивается, что мы связываем с повреждением корневой системы и накоплением ионов солей.

В среднем по сортам в условиях засоления в структуре биомассы сырых и сухих проростков преобладали корни как в чашках Петри, так и в вегетационных сосудах. При выращивании на песке проростки имели более развитые побеги и соответственно высокую сырую и сухую массу по сравнению с растениями, полученными при проращивании семян на солевых растворах (рис. 2).

С целью выявления солеустойчивых сортов нами проведено балловое ранжирование, основанное на учете процента снижения изученных признаков по отношению к контролю. По результатам исследования на фоне с NaCl в чашках Петри выделены сорта СКЭНТ 3, Казахстанская 10, Латона, Лютесценс 70, на фоне с Na_2SO_4 – Икар, Казахстанская 10, СКЭНТ 3, Тюменская 80 и Лютесценс 70, угнетавшиеся в меньшей степени по сравнению с контролем по большинству изученных признаков. Наиболее чувствительным к хлоридному и сульфатному засолению оказался сорт СКЭНТ 1.

В вегетационных сосудах к числу наиболее устойчивых на хлоридном засолении отнесены сорта Казахстанская 10, СКЭНТ 1, Тюменская 80, на сульфатном – Казахстанская 10, Латона, Лютесценс 70. Наибольшую чувствительность к действию NaCl и Na_2SO_4 проявил сорт Авиада.

Таким образом, при выявленной общей закономерности угнетения ростовых процессов проростков яровой пшеницы под воздействием солей сорта значительно различались между собой по проявлению ряда признаков. Максимальной солеустойчивостью обладал сорт Казахстанская 10 независимо от типа засоления и способа оценки. Кроме того, по результатам баллового ранжирования по комплексу показателей выделены сорта с минимальным снижением признаков в условиях стресса – Лютесценс 70, СКЭНТ 3, Тюменская 80. К числу сортов с низкими результатами в первом эксперименте отнесен СКЭНТ 1, во втором – Авиада.

Заключение

В результате проведения оценки сортов яровой пшеницы по комплексу признаков установлено, что все типы засоления оказывают отрицательное воздействие, вызывая снижение морфометрических параметров проростков. При этом карбонатное засоление является самым губительным, а сульфатное действует сильнее, чем хлоридное, на первых этапах онтогенеза растений.

При использовании двух методов диагностики не получено одинаковых результатов в отношении солеустойчивости изученных сортов яровой пшеницы. Постановка эксперимента в чашках Петри отличается меньшей продолжительностью и трудоемкостью, что позволяет провести оценку большого объема материала. Выращивание растений в вегетационных сосудах дает возможность учета большего количества параметров, что, на наш взгляд, повышает точность эксперимента.

Список литературы

1. Бакулин В.В., Козин В.В. География Тюменской области. – Екатеринбург. Средне-Уральское книжное издательство, 1996. – 240 с.

2. Бойко Л.А. Физиология корневой системы растений в условиях засоления. – Л.: Наука. 1969. – 164 с.

3. Бреслер Э., Макнил Б.Л., Картер Д.Л. Солончаки и солонцы. Принципы. Динамика. Моделирование. – Л.: Гидрометеоиздат, 1987. – 296 с.

4. Генкель П.А. Основные пути изучения солеустойчивости растений // Сельскохозяйственная биология. – 1970. – № 2. – С. 292–302.

5. Генкель П.А. Солеустойчивость растений и пути ее направленного повышения // XII Тимирязевские чтения. – М.: Изд-во Академии наук СССР, 1954. – 84 с.

6. Диагностика устойчивости растений к стрессовым воздействиям (методическое руководство) / под ред. Г.В. Удовенко. – Л.: ВИР, 1988. – 228 с.

7. Жученко А.А. Адаптивный потенциал культурных растений (эколого-генетические основы). – Кишинев: Штиинца, 1988. – 768 с.

8. Ковригина Л.В., Заушинцева А.В., Петункина Л.О. Сравнительная оценка солеустойчивости сортов ячменя в лабораторных условиях // Труды по прикладной ботанике, генетике и селекции. – 2006. – Т. 162. – С. 44–48.

9. Лакин Г.Ф. Биометрия. – М.: Высшая школа. – 1988. – 294 с.

10. Методика диагностики устойчивости растений / под ред. Г.В. Удовенко. – Л.: Гидрометеоиздат, 1970. – 74 с.

11. Панкова Е.И. Засоленные почвы России / Е.И. Панкова [и др.] – М.: Академкнига, 2006. – 854 с.

12. Удовенко Г.В. Солеустойчивость культурных растений. – М.: Колос, 1977. – 150 с.

13. Удовенко Г.В., Гончарова Э.А. Влияние экстремальных условий среды на структуру урожая сельскохозяйственных растений. – Л.: Гидрометеоиздат, 1982. – 215 с.

14. Удовенко Г.В., Семушина Л.А., Синельникова В.Н. Особенности различных методов оценки солеустойчивости растений // Методы оценки устойчивости растений к неблагоприятным условиям среды. – Л.: Колос, 1976. – С. 228–238.

15. Шахов А.А. Солеустойчивость растений. – М.: Изд-во АН СССР, 1956. – 552 с.

References

1. Bakulin V.V., Kozin V.V. Geografija Tjumenskoj oblasti [Geography of the Tyumen Region]. Ekaterinburg, Sredne-Ural'skoe knizhnoe izdatel'stvo, 1996. 240 p.

2. Boyko L.A. Fiziologija kornevoj sistemy rastenij v uslovijah zasolenija [Physiology of root system of plants under saline conditions]. Leningrad, Nauka, 1969. 164 p.

3. Bresler E., McNeal B.L., Carter D.L. Solonchaki i soloncy. Principy. Dinamika. Modelirovanie [Salt marshes and solonetzes. Principles. Dynamics. Modeling]. Leningrad, Gidrometeoizdat, 1987. 296 p.

4. Henkel P.A. Agricultural Biology, 1970. no 2, pp. 292–302.

5. Henkel P.A. Salt tolerance and ways to improve the directional. Moscow, Izdatel'stvo Akademii nauk SSSR, 1954. 84 p.

6. Udovenko G.V. Diagnostika ustojchivosti rastenij k stressovym vozdejstvijam (metodicheskoe rukovodstvo) [Diagnosis of plant resistance to stresses (methodological guidance)]. Leningrad, VIR, 1988. 228 p.

7. Zhuchenko A.A. Adaptivnyj potencial kul'turnyh rastenij (jekologo-geneticheskie osnovy) [Adaptive capacity of cultivated plants (ecological and genetic bases)]. Kishinev, Shtintsa, 1988. 768 p.

8. Kovrigina L.V., Zaushintseva A.B., Petunkina L.O. Bulletin of applied botany, genetics and breeding, 2006, Vol. 162, pp. 44–48.

9. Lakin G.F. Biometrija [Biometrics]. Moscow, Vysshaja shkola, 1988. 294 p.

10. Udovenko G.V. Metodika diagnostiki ustojchivosti rastenij [Diagnostic Method of plant resistance] Leningrad, Gidrometeoizdat, 1970. 74 p.

11. Pankova E.I. Zasolennye pochvy Rossii [Saline soils Russia] / E.I. Pankova [at al.]. Moscow, Akademkniga, 2006. 854 p.

12. Udovenko G.V. Soleustojchivost' kul'turnyh rastenij [Salt tolerance of crops]. Moscow, Kolos, 1977. 150 p.

13. Udovenko G.V., Goncharova E.A. Vlijanie jekstremal'nyh uslovij sredy na strukturu urozhaja sel'skohozjajstvennyh rastenij [The impact of extreme environmental conditions on the structure of agricultural crop plants]. Leningrad, Gidrometeoizdat, 1982. 215 p.

14. Udovenko G.V., Semushina L.A., Sinelnikova V.N. Osobennosti razlichnyh metodov ocenki soleustojchivosti rastenij [Features a variety of methods to assess salt tolerance]. Methods for evaluating plant resistance to adverse environmental conditions. Leningrad, Kolos, 1976, pp. 228–238.

15. Shahov A.A. Soleustojchivost' rastenij [Salt tolerance of plants]. Moscow, Izdatel'stvo AN SSSR, 1956. 552 p.

Рецензенты:

Белкина Р.И., д.с.-х.н., профессор кафедры технологии производства, хранения и переработки продукции растениеводства, ФГБОУ ВПО «Государственный аграрный университет Северного Зауралья», г. Тюмень;

Турсумбекова Г.Ш., д.с.-х.н., профессор кафедры общей биологии, ФГБОУ ВПО «Государственный аграрный университет Северного Зауралья», г. Тюмень.

Работа поступила в редакцию 05.12.2014.

УДК 577.21 : 616 – 006.6

КОЛИЧЕСТВЕННЫЙ АНАЛИЗ АКТИВАЦИИ СИГНАЛЬНЫХ ПУТЕЙ РАДИОРЕЗИСТЕНТНОЙ И РАДИОЧУВСТВИТЕЛЬНОЙ РАКОВЫХ КЛЕТОЧНЫХ ЛИНИЙ

Глущенко Е.С., Антонова А.В., Свеколкин В.П., Мякишева С.К., Федотова С.В., Слесарев С.М., Саенко Ю.В.

ФГБОУ ВПО «Ульяновский государственный университет», Ульяновск, e-mail: JaneG1411@yandex.ru

Исследование направлено на поиск генов, экспрессия которых имеет одинаковую динамику после радиационного воздействия в радиорезистентной (K562) и радиочувствительной (HCT116p) раковых клеточных линиях и анализ количественной активации сигнальных путей, участниками которых являются эти гены. Анализ экспрессии генов проводился через 1, 12 и 24 часа после радиационного облучения в дозе 4 Грея. С помощью программы авторской Gene_Selector были отобраны гены, удовлетворяющие заданным условиям. Сигнальные пути, в которых задействованы отобранные гены, определялись с использованием программы PANTHER. Количественная оценка активации сигнальных путей оценивалась с помощью метода Oncofinder. Найдено 5 общих сигнальных путей, но их активация в радиорезистентной и радиочувствительной раковых клеточных линиях значительно отличается. Несмотря на многоступенчатый отбор по сходству адаптивного ответа радиорезистентной и радиочувствительной клеточной линии на радиационное воздействие активация этих сигнальных путей имеет различную динамику и направленность.

Ключевые слова: ген, экспрессия генов, генные мутации, рак, радиационное излучение, радиорезистентность

QUANTITATIVE ANALYSIS OF THE ACTIVATION OF SIGNALING PATHWAYS OF RADIORESISTAND AND RADIOSENSITIVE CANCER CELL LINES

Gluschenko E.S., Antonova A.V., Svekolkin V.P., Myakisheva S.K., Fedotova S.V., Slesarev S.M., Saenko Y.V.

Ulyanovsk State University, Ulyanovsk, e-mail: JaneG1411@yandex.ru

The purpose of study is a finding of genes whose expression has the same dynamics after exposure to radiation in radioresistant (K562) and radiosensitive (HCT116p) cancer cell lines and quantitative analysis of the activation of signaling pathways in which these genes are involved. Gene expression analysis was performed after 1, 12 and 24 hours after exposure to radiation at a dose of 4 Gray. With the program Gene_Selector were selected genes that meet certain conditions. Signaling pathways that involve selected genes were determined using the program PANTHER. Activation of signaling pathways was assessed using the method of Oncofinder. It was found 5 common signaling pathways, but their activation in radioresistant and radiosensitive tumor cell lines is significantly different. Despite the selection by the similarity of the adaptive response of two cancer cell lines to the radiation the activation of these signaling pathways have different dynamics and orientation.

Keywords: gene, gene expression, gene mutations, cancer, radiation emissions, radioresistance

Проблема радиорезистентности раковых опухолей, несмотря на накопленный объем знаний, о механизмах развития противоопухолевых эффектов, остается одной из основных для онкологии. Известно, что индукция первичных изменений, вызывающих резистентность опухолей к повреждающим воздействиям, происходит, как на молекулярном, так и на клеточном уровне: взаимодействие с мишенями, блокирование отдельных внутриклеточных процессов, нарушение контроля клеточного цикла, апоптоза [1]. Не исключено участие данных изменений и на более высоких уровнях организации живой материи (межклеточные взаимодействия, ткань, системы органов, организм) [4]. Радиорезистентность опухолей – это явление, в основе которого лежит ряд молекулярных изменений, что в свою очередь формирует чувствительность раковых клеток к радиотерапии. Специфические и типовые молекулярные процессы, которые определяют ответ клетки на стресс, в том числе на токсическое или радиационное воздействие, связаны с широким диапазоном реакций – от ограничения накопления химиопрепарата внутри клетки до отмены программы гибели клетки, индуцируемой повреждающим воздействием [5]. Устойчивость раковых клеток формируется под влиянием стрессовых воздействий, в том числе в результате применения радиотерапии. Резистентность формируется на разных «ступенях» воздействия на клетку, причем на каждой «ступени» задействованы различные молекулы [6, 13]. Известно, что после MDR-трансфекции клоны лейкозной клеточной линии K-562 обнаружили повышенную устойчивость к радиации и что под влиянием ионизирующего излучения на опухолевые клетки различного гистогенеза экспрессия P-gp, MRP1 и LRP

может усилиться. Поэтому причинами формирования радиорезистентности раковых опухолей являются изменение экспрессии генов и степень активации сигнальных путей, в которых они участвуют.

В большинстве транскриптомных исследований основной задачей являлся поиск генов которые дифференциально экспрессируются в экспериментальной и контрольной группе. После выявления этих генов, обычно делалось заключение о том, что тот или иной дифференциально-экспрессирующийся ген может принимать участие в формировании адаптивного ответа к экспериментальному воздействию [12]. Аналогичные работы можно найти и при исследовании радиорезистентности раковых опухолей [16]. В подобных исследованиях не учитывается то, что гены и их транскрипты являются частью сигнальных путей, состоящих из десятков и сотен взаимодействующих единиц. Кроме этого, гены, кодирующие сигнальные белки включены во множество сигнальных путей [15]. Для учета этих факторов необходимо оценивать количественную активацию сигнальных путей, компонентами которых являются дифференциально экспрессирующиеся гены. Недавно был разработан метод Oncofinder, который позволяет оценить количественно активацию сигнальных путей [7].

Цель настоящей работы – поиск генов, экспрессия которых имеет одинаковую динамику после радиационного воздействия в радиорезистентной и радиочувствительной раковых клеточных линиях и анализ количественной активации сигнальных путей, участниками которых являются эти гены.

Материал и методы исследования

Использовали радиорезистентную (K562) раковую клеточную линию хронического миелолейкоза и клеточную линию рака прямой кишки человека HCT-116 с нормальным геном TP53 – HCT116p. Клетки облучали рентгеновским излучением, генерируемым терапевтическим акселератором Cliniac 600 при комнатной температуре в дозах 4 Грэй одноразово. Клетки облучались в 24 луночных планшетах (объём лунки 2,5 мл). Профили экспрессии генов в клетках K562 и HCT116p, облученных в дозе 4 Гр, изучали через 1, 12 и 24 часа после облучения с использованием микроматрицы Affymetrix серии HGU133A.

РНК выделяли из $3 \cdot 10^6$ клеток с использованием набора для выделения РНК в соответствии с инструкцией производителя. Целостность выделенной РНК проверяли с использованием биоанализатора Agilent 2100 по целостности 18S и 28S рибосомальной. Библиотеку клонированных ДНК готовили с использованием набора GeneChipExpression 3'-Amplification One-CyclecDNASynthesisKit. Мечение биотином анти-смысловых библиотек клонированных РНК и очистка были проведены с использованием набора GeneChipExpression 3'-Amplification Reagentsfor IVT Labeling в соответствии с протоколом производителя. Количество полученной РНК и ДНК оценивалось спектрофотометрически с использованием спектрофотометра NanoDrop. Фрагментацию кРНК проводили при 94°C в термоциклере в течение 35 минут. Синтезированные биотинилированные кРНК вначале гибридизировали с контрольной матрицей «Test-3» с целью оценки качества полученных кРНК. Если качество биотинилированных кРНК соответствовало расчётному, то тогда проводили гибридизацию с матрицей HGU133A. Матрицу окрашивали стрептовидин-фикоэритрином. Окрашенную матрицу отмывали от несвязавшегося белка и сканировали на сканере GeneArray G2500A.

Отбор генов, чья экспрессия увеличивалась или уменьшалась по отношению к контролю на протяжении всего эксперимента, проводился с использованием программы Gene Selector (программу можно получить у авторов статьи), достоверность отличий задавалась на уровне p-Value ≤ 0,05.

Определение сигнальных путей, к которым относятся отобранные гены, проводилось с использованием программы PANTHER [2], базы данных Qiagen SABiosciences [3]. Количественную активацию сигнальных путей выполняли с использованием метода Oncofinder [7].

Результаты исследования и их обсуждение

На рис. 1, а показано, что в радиорезистентной (K562) раковой клеточной линии 218 генов характеризуются повышенной экспрессией на протяжении всего эксперимента, а в радиочувствительной (HCT116p) раковой клеточной линии 141 сверхэкспрессирующихся генов. Общими для них являются 11 генов (CROCCP2, CDK1, GRB10, SLC2A3, PSRC1, SLC2A3, FANCE, MARS, NDC80, NAA35, CAP1). На рис. 1, б в радиорезистентной (K562) раковой клеточной линии найдено 149 генов, а в радиочувствительной (HCT116p) раковой клеточной линии 147 генов, чья экспрессия снижается и достигает своего минимального значения после 24 часов эксперимента. Среди них 3 гена (PRSS3, CREBL2, VPS26A), которые являются общими для радиорезистентной (K562) и радиочувствительной (HCT116p) клеточных линий. Таким образом, повышенная экспрессия одних и сниженная экспрессия других генов в радиорезистентной (K562) раковой клеточной линии может быть связана с мутациями в этих генах. Следствием этого является формирование высокой радиорезистентности раковых клеток.

Количественный анализ экспрессии генов позволяет получить новую информацию о молекулярной природе опухоли. Однако данные профилей экспрессии генов, зачастую являются противоречивыми, т.к. при обработке результатов учитывается экспрессия генов самих по себе, а не в контексте биологических процессов, за которые они

отвечают. Так, все гены можно разделить на ансамбли – внутриклеточные сигнальные пути [7]. Сети сигнальных путей в клетке многочисленны и сложны. Они способны взаимодействовать и влиять друг на друга. Изменение одного компонента сигнального пути, например сверхэкспрессия гена, способно нарушить функционирование всей системы и стать причиной формирования радиорезистентности. Например, сверхэкспрессия EGFR часто встречается в опухолях человека. В большом числе исследований подчеркивается связь между EGFR и устойчивостью опухоли к ионизирующим излучениям. Huamani и соавт. продемонстрировали, что раковые клетки предстательной железы (DU145 и PC-3) экспрессируют EGFR [8, 9, 14]. Более того, в преклинических исследованиях была обнаружена корреляция экспрессии EGFR с пролиферацией, ангиогенезом и миграцией опухолевых клеток, а также с радиорезистентностью опухоли [10, 11].

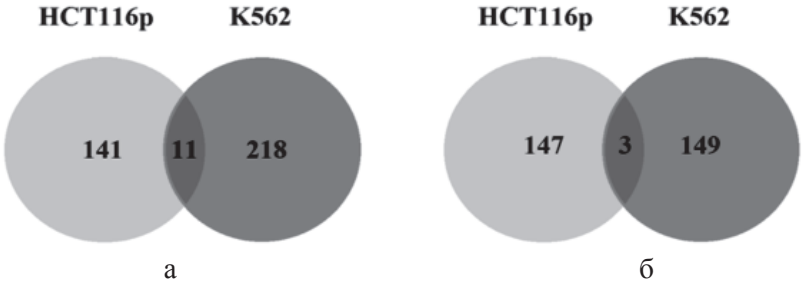


Рис. 1. Количество общих генов в радиорезистентной (K562) и радиочувствительной раковых клеточных линиях (HCT116p): а – количество общих генов, чья экспрессия растет на протяжении всего эксперимента, в радиорезистентной раковой клеточной линии K562 и радиочувствительной раковой клеточной линии HCT116p; б – количество общих генов, чья экспрессия снижается на протяжении всего эксперимента, в радиорезистентной раковой клеточной линии K562 и радиочувствительной раковой клеточной линии HCT116p

Внутриклеточные механизмы, в которых функционируют отобранные гены в радиорезистентной (K562) и радиочувствительной (HCT116p) раковых клеточных линиях определяются с помощью онлайн программы PANTHER.

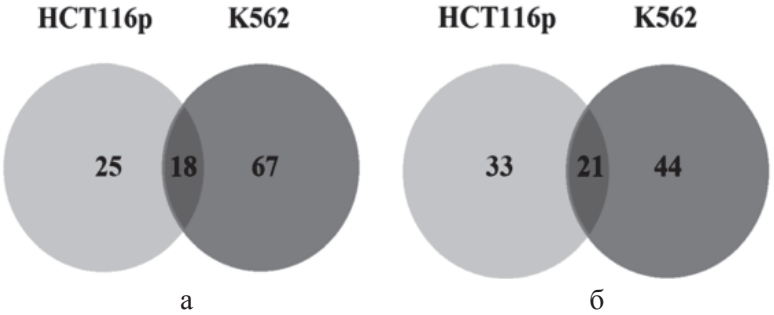


Рис. 2. Общие сигнальные пути для радиорезистентной (K562) и радиочувствительной (HCT116p) раковых клеточных линий: а – общие сигнальные пути для двух раковых клеточных линий, в которые включены гены, чья экспрессия увеличивалась на протяжении 1, 12 и 24 часов; б – общие сигнальные пути для двух раковых клеточных линий, в которые включены гены, чья экспрессия снижается на протяжении 1, 12 и 24 часов

На рис. 2 показано количество сигнальных путей, в которых задействованы отобранные гены и количество общих сигнальных путей для радиорезистентной (K562) и радиочувствительной (HCT116p) раковых клеточных линий. Для расчета активации сигнальных путей отобрано пять (EGF receptor signaling pathway, Apoptosis signaling pathway, FGF signaling pathway, Gonadotropin releasing hormone receptor pathway, Huntington disease), которые являются общими для двух раковых клеточных линий в случае, когда происходит повышение (рис. 2, а) и снижение (рис. 2, б) экспрессии генов на протяжении всего эксперимента.

В табл. 1, 2 приведены данные активации сигнальных путей в двух раковых клеточных линиях.

Таблица 1

Активация сигнальных путей в радиочувствительной раковой клеточной линии HCT116p в течение 1, 12 и 24 часов после ионизирующего излучения

Сигнальные пути	HCT 116p 1 час	HCT 116p 12 часов	HCT 116 p 24 часа
1. EGF receptor signaling pathway	2,4361	–13,654	–5,8752
2. Apoptosis signaling pathway	5,1936	3,2807	6,7716
3. FGF signaling pathway	–6,5782	–11,7453	3,9147
4. Gonadotropin releasing hormone receptor pathway	–12,2643	–21,4517	–9,1085
5. Huntington disease	0,9516	8,2162	15,6322

Таблица 2

Активация сигнальных путей в радиорезистентной раковой клеточной линии K562 в течение 1, 12 и 24 часов после ионизирующего излучения

Сигнальные пути	K562 1 час	K562 12 часов	K562 24 часа
1. EGF receptor signaling pathway	–2,902	–5,2527	6,7421
2. Apoptosis signaling pathway	0,0887	3,1617	–1,8798
3. FGF signaling pathway	–1,7543	1,5256	7,9806
4. Gonadotropin releasing hormone receptor pathway	–3,6758	0,95	8,0356
5. Huntington disease	–0,5998	3,2712	–1,8408

Активация сигнальных путей в радиорезистентной (K562) и радиочувствительной (HCT 116p) раковых клеточных линиях кардинально отличается. Сигнальные пути EGF receptor signaling pathway и Gonadotropin releasing hormone receptor pathway в радиочувствительной (HCT 116p) раковой клеточной линии имеют отрицательное значение активации (–5,8752; –9,1085) после 24 часов эксперимента, а в радиорезистентной (K562) раковой клеточной линии активация имеет положительное значение (6,7421; 8,0356). В Apoptosis signaling pathway и Huntington disease активация сигнальных путей имеет относительно высокие показатели в радиочувствительной раковой клеточной линии (6,7716; 15,6322) и минимальные значения в радиорезистентной раковой клеточной линии (–1,8798; –1,8408) после окончания эксперимента. Характер активации сигнального пути FGF signaling pathway в двух раковых клеточных линиях имеет схожую тенденцию к росту, но значения в радиорезистентной раковой клеточной линии выше (7,9806), чем в радиочувствительной раковой клеточной линии (3,9147). Эти данные доказывают, что при анализе транскриптома необходимо учитывать не только экспрессию отдельных генов, но и учитывать их работу в совокупности, т.к. изменение экспрессии одного гена способно привести к изменению функционирования всей системы генома.

Заключение

Таким образом, найдены общие гены для радиорезистентной (K562) и радиочувствительной (HCT116p) раковых клеточных линий, чья экспрессия растет или падает на протяжении всего эксперимента. В результате последующего анализа обнаружены общие сигнальные пути, компонентами которых являются отобранные гены и отобрано 5 сигнальных путей, характерных для обеих клеточных линий. Количественный анализ активации сигнальных путей продемонстрировал, что, несмотря на многоступенчатый отбор по сходству адаптивного ответа радиорезистентной и радиочувствительной клеточной линии на радиационное воздействие, активация этих сигнальных путей имеет различную динамику и направленность.

Результаты получены в рамках программы «УМНИК» и в рамках выполнения государственного задания Минобрнауки РФ.

Список литературы

1. Бутенко З.А. Современные подходы к терапии рака // Онкология. – 2000. – Т. 2, № 1–2. – С. 141–143.

2. База данных PANTHER (Protein ANalysis THrough Evolutionary Relationships [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.pantherdb.org/ (дата обращения: 21.10.14).

3. Онлайн – сервис Qiagen SABiosciences [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.qiagen.com/ru/ (дата обращения: 23.10.14).

4. Свирновский А.И. Адаптация нормального кроветворения к факторам окружающей среды и устойчивость лейкемических клеток к ятрогенным воздействиям: эволюционные аспекты и проблемы терапии // Медицинские новости. – 2003. – № 7. – С. 28–31.

5. Bible K.C. et al. // Clinical Cancer Research. – 2000. – Vol. 6. – P. 661–670.

6. Bruno A.P., Laurent G., Averbeck D., Demur C., Bonnet J., Bettaieb A., Levade T., Jaffrezou J.P. Lack of ceramide generation in TF-1 human myeloid leucemic cells resistant t o ionizing radiation // Cell Death & Differentiation. – 1998. – Vol. 5. – P. 172–182.

7. Buzdin A.A., Zhavoronkov A.A., Korzinkin M.B. et al. Oncofinder, a new method for the analysis of intracellular signaling pathway activation using transcriptomic data // Frontiers in genetics. – 2014. – Vol. 5. – P. 1–4.

8. Chinnaiyan P., Varambally S., Tomlins S.A. Enhancing the antitumor activity of ErbB blockade with histone deacetylase (HDAC) inhibition // International Journal of Cancer. – 2006. – Vol. 118. – P. 1041–1050.

9. Corvo R., Pastrone I., Scolaro T. et al. Radiotherapy and oral capecitabine in the preoperative treatment of patients with rectal cancer: rationale, preliminary results and perspectives // Tumor. – 2003. – Vol. 89. – P. 361–367.

10. Milas L., Fan Z., Andratschke N. et al. Epidermal growth factor receptor and tumor response to radiation: in vivo preclinical studies // International Journal of Radiation Oncology – Biology – Physics. – 2004. – Vol. 58. – P. 966–971.

11. Nasu S., Ang K.K., Fan Z. et al. C225 antiepidermal growth factor receptor antibody enhances tumor radiocurability // International Journal of Radiation Oncology – Biology – Physics. – 2001. – Vol. 51. – P. 474–477.

12. Olbryt M., Habryka A., Tyszkiewicz T. et al. Global Gene Expression Profiling in Three Tumor Cell Lines Subjected to Experimental Cycling and Chronic Hypoxia // PLOS ONE. – 2014. – Vol. 9. – P. 1–11.

13. Sarkadi B. // Physiol. Rev. – 2006. – Vol. 86. – P. 1179–1236.

14. Sheikh S.S., Domin J., Abel P., et al. Phosphorylation of both EGFR and ErbB2 is a reliable predictor of prostate cancer cell proliferation in response to EGF // Neoplasia. – 2004. – Vol. 6. – P. 846–853.

15. Gustincich S., Sandelin A. et al. The complexity of the mammalian transcriptome // The Journal of Physiology. – 2006. – Vol. 575. – P. 321–332.

16. Wilson George D., Bryan J. et al. Gene expression changes during repopulation in a head and neck cancer xenograft // Radiotherapy and Oncology. 19.09.2014 URL:https://mail.rambler.ru/#/folder/INBOX/9515/(дата обращения: 17.10.14).

References

1. Butenko Z.A. Sovremennye podhody k terapii raka // Onkologija. 2000. T. 2, no. 1–2. pp. 141–143.

2. Baza dannyh PANTHER (Protein ANalysis THrough Evolutionary Relationships [Jelektronnyj resurs]. Rezhim dostupa: http://www.pantherdb.org/ (data obrashhenija: 21.10.14).

3. Onlajn servis Qiagen SABiosciences [Jelektronnyj resurs]. Rezhim dostupa: http://www.qiagen.com/ru/ (data obrashhenija: 23.10.14).

4. Svirnovskij A.I. Adaptacija normal'nogo krovetvorenija k faktoram okruzhajushhej sredy i ustojchivost' lejkemicheskih kletok k jatrogennym vozdejstvijam: jevoljucionnye aspekty i problemy terapii // Medicinskie novosti. 2003. no. 7. pp. 28–31.

5. Bible K.C. et al. // Clinical Cancer Research. 2000. Vol. 6. pp. 661–670.

6. Bruno A.P., Laurent G., Averbeck D., Demur C., Bonnet J., Bettaieb A., Levade T., Jaffrezou J.P. Lack of ceramide generation in TF-1 human myeloid leucemic cells resistant to ionizing radiation // Cell Death & Differentiation. 1998. Vol. 5. pp. 172–182.

7. Buzdin A.A., Zhavoronkov A.A., Korzinkin M.B. et al. Oncofinder, a new method for the analysis of intracellular signaling pathway activation using transcriptomic data // Frontiers in genetics. 2014. Vol. 5. pp. 1–4.

8. Chinnaiyan P., Varambally S., Tomlins S.A. Enhancing the antitumor activity of ErbB blockade with histone deacetylase (HDAC) inhibition // International Journal of Cancer. 2006. Vol. 118. pp. 1041–1050.

9. Corvo R., Pastrone I., Scolaro T. et al. Radiotherapy and oral capecitabine in the preoperative treatment of patients with rectal cancer: rationale, preliminary results and perspectives // Tumor. 2003. Vol. 89. pp. 361–367.

10. Milas L., Fan Z., Andratschke N. et al. Epidermal growth factor receptor and tumor response to radiation: in vivo preclinical studies // International Journal of Radiation Oncology Biology Physics. 2004. Vol. 58. pp. 966–971.

11. Nasu S., Ang K.K., Fan Z. et al. C225 antiepidermal growth factor receptor antibody enhances tumor radiocurability // International Journal of Radiation Oncology Biology Physics. 2001. Vol. 51. pp. 474–477.

12. Olbryt M., Habryka A., Tyszkiewicz T. et al. Global Gene Expression Profiling in Three Tumor Cell Lines Subjected to Experimental Cycling and Chronic Hypoxia // PLOS ONE. 2014. Vol. 9. pp. 1–11.

13. Sarkadi B. // Physiol. Rev. 2006. Vol. 86. pp. 1179–1236.

14. Sheikh S.S., Domin J., Abel P., et al. Phosphorylation of both EGFR and ErbB2 is a reliable predictor of prostate cancer cell proliferation in response to EGF // Neoplasia. 2004. Vol. 6. pp. 846–853.

15. Gustincich S., Sandelin A. et al. The complexity of the mammalian transcriptome // The Journal of Physiology. 2006. Vol. 575. pp. 321–332.

16. Wilson George D., Bryan J. et al. Gene expression changes during repopulation in a head and neck cancer xenograft // Radiotherapy and Oncology. 19.09.2014 URL:https://mail.rambler.ru/#/folder/INBOX/9515/(дата обращения: 17.10.14).

Рецензенты:

Балыкин М.В., д.б.н., профессор, заведующий кафедрой адаптивной физической культуры Института медицины, экологии и физической культуры, ФГБОУ ВПО «Ульяновский государственный университет», г. Ульяновск;

Светухин В.В., д.ф.-м.н., профессор, научный руководитель научно-исследовательского технологического института УлГУ, г. Ульяновск.

Работа поступила в редакцию 05.12.2014.

УДК 595.799:591.536 (470.631)

К ИЗУЧЕНИЮ ФАУНЫ ШМЕЛЕЙ (HYMENOPTERA: APOIDEA, APIDAE) И ИХ ТРОФИЧЕСКИХ СВЯЗЕЙ В ЛЕСОСТЕПИ СРЕДНЕГО ПОВОЛЖЬЯ (УЛЬЯНОВСКОЙ ОБЛАСТИ)

Кадермятова Д.М.

ФГБОУ ВПО «Ульяновский государственный педагогический университет им. И.Н. Ульянова», Ульяновск, e-mail: virus.dama@mail.ru

Приводится список 18 видов шмелей рода *Bombus* Latreille, 1802 (Hymenoptera: Apoidea, Apidae), установленных по результатам сборов автора в Ульяновской области в различных биотопах в 2009–2014 гг., из которых 3 вида занесены в Красную книгу Ульяновской области: *Bombus armeniacus scythes* Sk. – Шмель армянский, *B. serrisquama* F. Mor. – Ш. пластинчатозубый, *B. argillaceus* Scop. – Ш. глинистый [7]. По результатам собственных наблюдений для каждого вида приведены биотопическая приуроченность и трофические связи с конкретными видами растений. Обобщены данные о трофических связях видов шмелей с семействами растений, а также дан экологический анализ населения шмелей в Ульяновской области. В статье обобщены данные о шмелях-кукушках – естественных паразитах шмелей.

Ключевые слова: Hymenoptera, Apoidea, Apidae, *Bombus*, шмели, фауна, Ульяновская область, Среднее Поволжье

CONTRIBUTION TO FAUNA OF BUMBLEBEES (HYMENOPTERA: APOIDEA, APIDAE) AND THEIR TROPHIC CONNECTIONS IN FOREST-STEPPE OF THE MIDDLE VOLGA REGION (ULYANOVSK AREA)

Kadermyatova D.M.

Ulyanovsk State Pedagogical University of I.N. Ulyanov, Ulyanovsk, e-mail: virus.dama@mail.ru

A list of 18 species of bumblebees kind Bombus Latreille, 1802 (Hymenoptera: Apoidea, Apidae), installed on the collection of the author in the Ulyanovsk region in different habitats in 2009–2014, Of which 3 species listed in the Red Data Book of the Ulyanovsk region: *Bombus armeniacus scythes* Sk., *B. serrisquama* F. Mor., *B. argillaceus* Scop. [7]. According to the results of his own observations for each species are given biotopical and trophic relation to specific types of plants. Identified data on trophic relationships with the families of plant species, as well as generalized ecological analysis population of bumblebees in the Ulyanovsk region. In this paper generalize data on cuckoo bumblebees, natural parasites of bumblebees.

Keywolds: Hymenoptera, Apoidea, Apidae, Bombus, bumblebees, fauna, Ulyanovsk area, Middle Volga region

Результаты изучения фауны пчелиных (Apoidea), в том числе рода *Bombus* Latreille, 1802, в Ульяновской области отражены в ряде работ [1, 2, 4]. При этом они основаны преимущественно на материалах, собранных в равнинных местностях Ульяновской области. Из специальных работ, посвященных фауне территорий Ульяновской области, следует отметить статьи Благовещенской Н.Н. [1], а также Ефремовой З.А. [5], в которой содержатся сведения о 32 видах шмелей, выявленных в Ульяновской области.

Проводившиеся сборы шмелей в Ульяновской области в течение 6 лет позволили уточнить границы ареалов для ряда видов *Bombus*.

Цель данной работы: изучение видового состава и экологии питания шмелей Ульяновской области.

Материалы и методы исследования

Основой для данной работы послужили сборы автора, проводившиеся в течение полевых сезонов 2009–2014 гг. на территории Среднего Поволжья (Ульяновской области). Отлавливали преимущественно рабочих особей и самцов, а также маток [6, 13]. Собранных насекомых идентифицировали с использованием определителей, включающих представителей Ульяновской области [3, 8, 11]. Виды подрода *Psithyrus* Lepeletier, 1833, определялись по ключам, содержащимся в работах A. Loken [14]. Номенклатура таксонов рода *Bombus* соответствует номенклатуре, принятой в каталогах мировой фауны пчелиных [15]. Типология общего распространения видов приведена в соответствии со схемой типов ареалов, предложенной К.Б. Городковым [2].

Учеты проводились маршрутным методом: индивидуальный отлов стандартным энтомологическим сачком на площади 500 м^2 в течение 30 минут.

Для исследования трофических связей выбирались биотопы с разнообразной растительностью, на которых отмечались наиболее часто посещаемые растения в определенные часы по стандартной методике [12]. Видовая принадлежность кормовых растений устанавливалась по определителям растений [9, 10].

Результаты исследования и их обсуждение

В результате проведенных исследований составлен аннотированный список видов шмелей Ульяновской области (Среднее Поволжье) с указанием их кормовых расте-

ний, большая часть из которых указывается впервые для региона.

Bombus hypnorum L., 1858 – Шмель городской. Распространен в лесной и лесостепной зонах. В Ульяновской области отмечен в лесных и остепненных биотопах. Предпочитает растения семейства розоцветные *(Rosaceae),* а именно: *Cotoneaster melanocarpa* Lodd., *Rudus idaeus* L., *Rosa majalis* Herrm., *Rosa gallia* L., *Sorbaria sorbifolia* L.; Бобовые *(Fabaceae) – Robinia pseudoaceaceae* L., *Medicago falcata* L., *Trifolium pretense* L., а также некоторые растения семейств Губоцветные (*Lamiaceae*), Колокольчиковые (*Campanulaceae*), Норичниковые (*Scrophulariaceae*), Подорожниковые (*Plantaginaceae*), Сложноцветные (*Asteraceae*).

Bombus agrorum F., 1787 – Шмель полевой. Обитает в лесной, лесостепной и степной зонах Поволжья. В Ульяновской области отмечен в лесных и степных биотопах. Особи данного вида были отмечены на растениях семейства Сложноцветные *(Asteraceae) – Aster amelius* L., *Cirsium arvense* L., *Dahlia annusua* L., *Jnula hirta* L., *Arctium lappa* L., *Helianthus annuus* L., *Tussilago farfara* L.; Бобовые *(Fabaceae) – Astragalus cicer* L., *Vicia sativa* L., *Genista tinctoria* L., *Trifolium pretense* L., *Trifolium repens* L., *Medicago falcata* L., а также на некоторых растениях из семейств Бурачниковые *(Boragenaceae),* Вьюнковые *(Convolvulaceae),* Губоцветные *(Lamiaceae),* Колокольчиковые *(Campanulaceae),* Лилейные *(Liliaceae),* Норичниковые *(Scrophulariaceae),* Розоцветные *(Rosaceae).*

Bombus silvarum L., 1761 – Шмель лесной. Вид встречается в лесостепной и степной зонах. В Ульяновской области отмечен в лесных и степных биотопах. Кормятся на растениях семейства Бобовые *(Fabaceae) – Coronilla varia* L., *Vissia cracca* L., *Genista tinctoria* L., *Trifolium hybridum* L., *Trifolium pretense* L., *Medicago sativa* L., Medicago falcata L.; Розоцветные *(Rosaceae) – Agrimonia pilosa* Ledeb., *Rosa majalis* Herrm., *Sorbaria sorbifolia* L., а также на некоторых растениях семейств Бурачниковые *(Boragenaceae),* Губоцветные *(Lamiaceae),* Сложноцветные *(Asteraceae).*

Bombus terrestris L., 1757 – Шмель земляной. Встречается в лесостепной и степной зонах. В Ульяновской области отмечен в лесных и степных биотопах. Отмечен на растениях семейства Бобовые *(Fabaceae) – Coronilla varia* L., *Vissia cracca* L., *Trifolium hybridum L. Trifolium pretense* L.; Сложноцветные (Asteraceae) – *Dahlia annusua* L., *Lactuka tatarica* L., Helianthus annuus L., *Cichorium inthubus* L., а также на некоторых растениях семейств Губоцветные *(Lamiaceae)* и Норичниковые *(Scrophulariaceae).*

Bombus equestris F., 1793 – Шмель конский. Обитает в лесной зоне. В Ульяновской области отмечен в лесных биотопах. Был встречен на растениях следующих семейств: Бобовые *(Fabaceae) – Vissia cracca* L., *Rifolium pretense* L.; Губоцветные *(Lamiaceae) – Prunella vulgaris* L.; Сложноцветные *(Asteraceae) – Arctium lappa* L.

Bombus hortorum L., 1761 – Шмель садовый. Обитает в лесной и лесостепной зонах. В Ульяновской области отмечен в лесных и степных биотопах. Отмечен на растениях семейства Бобовые *(Fabaceae) – Vicia sativa* L., *Genista tinctoria* L., *Trifolium pretense* L.; Губоцветные *(Lamiaceae) – Leonurus quinduelobatus* Gilib., а также на некоторых растениях семейств Бурачниковые *(Boragenaceae),* Вьюнковые *(Convolvulaceae),* Розоцветные *(Rosaceae)* и Сложноцветные *(Asteraceae).*

Bombus soroensis F., 1776 – Шмель пестрый. Распространен в лесостепной зоне. В Ульяновской области отмечен в остепненных биотопах. Отмечен на растениях семейства Бобовые *(Fabaceae) – Vissia cracca* L., *Trifolium pretense* L.; Норичниковые *(Scrophulariaceae) – Veronica spicata* L.; Сложноцветные *(Asteraceae) – Crepis tectorum* L.

Bombus tristis Seidl., 1837 – Шмель печальный. Обитает в лесостепной зоне. В Ульяновской области отмечен в остепненных биотопах. Распространен на растениях семейства Бобовые *(Fabaceae) – Cytisys ruthenicus* Ficher.; Норичниковые *(Scrophulariaceae) – Melampyrum nemorosum* L.; Сложноцветные *(Asteraceae) – Cichorium inthubus* L.

Bombus pratorum L., 1761 – Шмель луговой. Обитает в лесостепной зоне. В Ульяновской области отмечен в остепненных биотопах. Посещает растения следующих семейств: Губоцветные *(Lamiaceae) – Origanum vulgare* L.; Сложноцветные *(Asteraceae) – Cichorium inthubus* L.

Bombus armeniacus scythes Sk., 1877 – Шмель армянский. Встречается в степной зоне. В Ульяновской области отмечен в степных биотопах. Является редким видом, занесён в Красную книгу Ульяновской области. Был обнаружен на растениях семейства Бобовые *(Fabaceae) – Trifolium pretense* L. и Сложноцветные *(Asteraceae) – Helianthus annuus* L.

Bombus lapidarius L., 1758 – Шмель каменный. Был обнаружен в лесной и лесостепной зонах. В Ульяновской области отмечен в лесных и остепненных биотопах.

Встречен на растениях семейств Бобовые *(Fabaceae)* – *Genista tinctoria* L. и Вьюнковые *(Convolvulaceae)* – *Convolvulus arvensis* L.

Bombus pomorum Pz., 1805 – Шмель плодовый. Обитает в лесостепи. В Ульяновской области отмечен в остепненных биотопах. Обнаружен на растениях семейств Норичниковые *(Scrophulariaceae)* – *Linaria vulgaris* Mill. и Сложноцветные *(Asteraceae)* – *Centaurea jacea* L.

Bombus argillaceus Scop., 1763 – Шмель глинистый. Обитает в степной зоне. В Ульяновской области отмечен в степных биотопах. Является редким видом, занесён в Красную книгу Ульяновской области; встречен в степной зоне, на растении семейства Сложноцветные *(Asteraceae)* – *Centaurea trichocefala* M.B.

Bombus serrisquama F. Mor., 1887– Шмель пластинчатозубый. Обитает в степной зоне. В Ульяновской области отмечен в степных биотопах. Вид редкий, занесён в Красную книгу Ульяновской области, был обнаружен в лесостепной зоне на растении семейства Бобовые *(Fabaceae)* – *Trifolium pretense* L.

Bombus subterraneus Kby., 1758 – Шмель подземный. Обитает в лесной зоне. В Ульяновской области отмечен в лесных и остепненных биотопах. Обнаружен на растении семейства Бобовые *(Fabaceae)* – *Trifolium pretense* L.

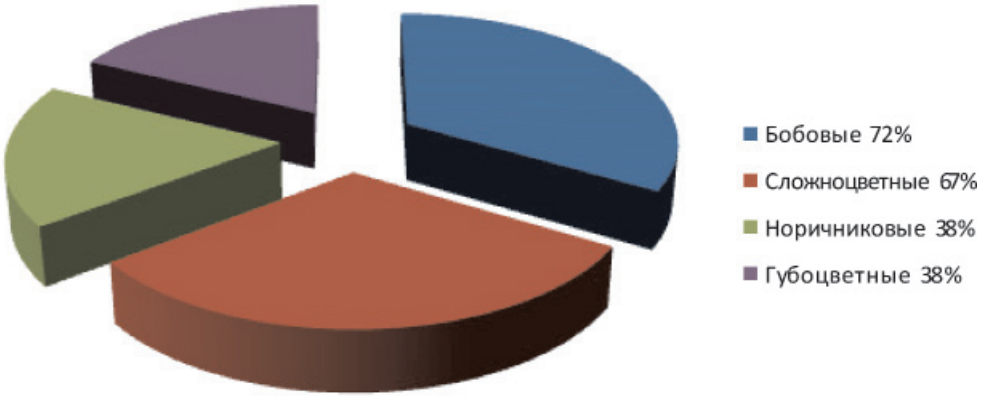
Bombus lucorum L., 1761 – Шмель норовый. Обитает в лесной зоне. В Ульяновской области отмечен в лесных биотопах. Обнаружен на растении семейства Бобовые *(Fabaceae)* – *Trifolium pretense* L.

Bombus muscorum F., 1775 – Шмель моховой. Обитает в лесостепной зоне. В Ульяновской области отмечен в лесных и остепненных биотопах, в поймах рек. Обнаружен на растении семейства Бобовые *(Fabaceae)* – *Trifolium pretense* L.

Bombus solstitialis Pz., 1805 – Шмель общественный. Обитает в лесостепной зоне. В Ульяновской области отмечен в лесных и остепненных биотопах. Был встречен на растении семейства Норичниковые *(Scrophulariaceae)* – *Veronica longifolia* L.

Анализ численности популяций *Bombus* Latr., 1802 г., показал, что на территории Ульяновской области наибольшую частоту встречаемости имеют виды *Bombus hypnorum* L., 1858 и *Bombus agrorum* F., 1787, которые являются эврибионтными видами. [5] Напротив, наименьшую частоту встречаемости имеют виды *Bombus serrisquama* F. Mor., 1887, *Bombus argillaceus* Scop., 1763, *Bombus lucorum* L., 1761, *Bombus muscorum* F., 1775, *Bombus subterraneus* Kby., 1758, *Bombus solstitialis* Pz., 1805. Следует отметить, что численность этих видов, вероятно, значительно сократилась за последние 20 лет на территории Ульяновской области.

Результаты исследований трофических связей шмелей с цветковыми растениями показали, что шмели предпочитают растения семейств Бобовые *(Fabaceae)* – 13 видов, что составляет 72% от общего количества видов шмелей; Сложноцветные *(Asteraceae)* – 12 видов, что составляет 67% от общего количества видов шмелей; Губоцветные *(Lamiaceae)* – 7 видов, что составляет 38% от общего количества видов шмелей; Норичниковые *(Scrophulariaceae)* – 7 видов, что составляет 38% от общего количества видов шмелей (рисунок).



Трофические связи с цветковыми растениями

Было установлено, что наиболее предпочитаемыми видами кормовых растений для шмелей на территории Ульяновской области являются *Trifolium pretense* L., *Genista tinctoria* L., *Medicago falcata* L., *Vissia cracca* L. – *Fabaceae*; *Dahlia annusua* L., *Arctium lappa* L., *Helianthus annuus* L., *Cichorium inthubus* L. –

Asteraceae; *Origanum vulgare* L., *Leonurus quinduelobatus* Gilib. – *Lamiaceae; Veronica longifolia* L., *Melampyrum nemorosum* L. – *Scrophulariaceae*.

По данным Ефремовой З.А. [4] на территории Ульяновской области обитают 7 видов шмелей-кукушек. По данным же исследований полевого сезона 2000 г. на территории Ульяновской области обнаружено только 6 из них, что показывает незначительное сокращение видового состава данной группы паразитов шмелей [13]. В течение полевых сезонов 2009–2014 гг. обнаружен всего лишь один вид – шмель-кукушка четырехцветный *Psithyrus quadricolor* (Lepeletier, 1832), который был описан Л.Г. Сысолетиной в 1966 г.

Заключение

Биотопическое распределение населения шмелей Среднего Поволжья (Ульяновской области) соответствует зональной дифференциации исследованной территории, оно определяется как исторически сложившимися, так и современными экологическими условиями региона, измененными в результате антропогенного влияния, а также адаптивными особенностями данных видов. В ряде случаев виды, характерные для тех или иных природных комплексов, связанных с определенными природными зонами, преодолевают зональный градиент, проникая в смежные биотопы. Так, например, таежные и степные виды могут встречаться в остепнённых биотопах или осваивают культурные ландшафты. Преобладание на исследованной территории антропогенных ландшафтов определяет большую диффузность распространения шмелей в Среднем Поволжье (Ульяновской области) и оказывается причиной пятнистости ареалов ряда видов. Это определяет снижение, как плотности населения шмелей, так и средней их численности на исследованной территории региона. Экологические условия культурных ландшафтов часто оказываются более благоприятными для обитания популяций шмелей по сравнению с таковыми естественных ландшафтов.

Выводы

Проведенное фаунистическое исследование шмелей в Ульяновской области 2009–2014 гг. позволяет сделать следующие выводы: видовое разнообразие шмелей Среднего Поволжья (Ульяновской области) значительно сокращается, было обнаружено 18 видов шмелей, 1 вид шмеля-кукушки. Наибольшее значение из спектра кормовых растений шмелей имеют семейства *Fabaceae, Asteraceae, Lamiaceae, Scrophulariaceae.*

В целом во всех исследованных биотопах антропогенное воздействие приводит к уменьшению численности и видового разнообразия шмелей. Влияние антропогенного пресса на шмелей проявляется в катастрофическом уменьшении численности редких видов; исчезновении редких видов; сокращении общей численности шмелей в местах хозяйственной деятельности человека; заселении шмелями культурных ландшафтов.

Список литературы

1. Благовещенская Н.Н. Биоэкология жалящих перепончатокрылых Ульяновской области (опылителей растений и энтомофагов – защитников урожая). – Ульяновск, 1997. – 230 с.

2. Городков К.Б. Типы ареалов насекомых тундры и лесных зон Европейской части СССР // Ареалы насекомых Европейской части СССР. Атлас. Карты 179–221. – Л.: Наука, 1984. – С. 3–20.

3. Гурьева Е.Л. Семейство Elateridae – Щелкуны // Определитель насекомых европейской части СССР. Т. II. – Л., 1965. – С. 226–280.

4. Ефремова З.А. Трофические связи шмелей в Поволжье // Экология опыления растений. – Пермь: Перм. ун-т, 1984. – С. 59–66.

5. Ефремова З.А. Шмели Поволжья. – Ульяновск, 1991. – 90 с.

6. Кадермятова Д.М., Насретдинова Э.М. Шмели (Hymenoptera: Apidae, Bombinae) окрестностей р. п Старотимошкино Барышского района Ульяновской области // Университетское образование: традиции и инновации. Материалы международного молодежного научного форума. 26 января 2010 г. Россия, г. Ульяновск. Часть II / отв. ред. А.В. Ильина. – Ульяновск: УлГПУ, 2010. – С. 209–212.

7. Красная книга Ульяновской области / под науч. ред. Е.А. Артемьевой, О.В. Бородина, М.А. Королькова, Н.С. Ракова; Правительство Ульяновской области. – Ульяновск: Изд-во «Артишок», 2008. – 508 с.

8. Мамаев Б.М. Медведев Л.Н., Правдин Ф.Н. Определитель насекомых европейской части СССР. – М.: Просвещение, 1976. – 320 с.

9. Нейштадт М.И. Определитель растений средней полосы европейской части СССР // Учпедгиз. – 1954.

10. Губанов И.А., Киселева К.В., Новиков В.С., Тихомиров В.Н. Определитель сосудистых растений Центра Европейской России // Определитель сосудистых растений Центра Европейской России. – МГУ., 1992.

11. Осычнюк А.З., Панфилов Д.В., Пономарева А.А. 1978. Надсемейство Apoidea // Определитель насекомых европейской части СССР. Т. 3. Перепончатокрылые. Ч.1. – Л.: Наука. – С. 279–519.

12. Попов В.В. Перепончатокрылые – Hymenoptera // Животный мир СССР. Т. III. Зона степей. – М.-Л., 1950. – С. 214–268.

13. Стойко Т.Г. Аникин С.Н. Программа по изучению шмелей и шмелей-кукушек: Методические рекомендации (ПГПУ им. В.Г. Белинского). – Пенза, 2001. – С. 24.

14. Loken A. Scandinavian species of the genus Psithyrus Lepeletier (Hymenoptera: Apidae) // Entomologica scandinavica (supplement). – 1984. – Vol. 23. – P. 1–45.

15. Williams P.H., An annotated checklist of the bumblebees with an analysis of patterns of description (Hymenoptera:

Apidae, Bombini) // Bulletin of the British Museum (Natural History) (Entomology) – 1998. – Vol. 67. – P. 79–152.

References

1. Blagoveshhenskaja N.N. Biojekologija zhaljashhih pereponchatokrylyh Ul'janovskoj oblasti (opylitelej rastenij i jentomofagov – zashhitnikov urozhaja) / N.N Blagoveshhenskaja. Ul'janovsk, 1997. 230 p.

2. Gorodkov K.B. Tipy arealov nasekomyh tundry i lesnyh zon Evropejskoj chasti SSSR // Arealy nasekomyh Evropejskoj chasti SSSR. Atlas. Karty 179–221. L.: Nauka, 1984. pp. 3–20.

3. Gur'eva E.L. Sem. Elateridae – Shhelkuny // Opredelitel' nasekomyh evropejskoj chasti SSSR. / L., 1965. T. II. pp. 226–280.

4. Efremova Z.A. Troficheskie svjazi shmelej v Povolzh'e // Jekologija opylenija rastenij. Perm': Perm. un-t, 1984. pp. 59–66.

5. Efremova Z.A. Shmeli Povolzh'ja / Z.A. Efremova. Ul'janovsk, 1991. 90 p.

6. Kadermjatova D.M, Nasretdinova Je.M. Shmeli (Hymenoptera: Apidae, Bombinae) okrestnostej r.p Starotimoshkino Baryshskogo rajona Ul'novskoj oblasti // Universitetskoe obrazovanie: tradicii i innovacii. Materialy mezhdunarodnogo molodezhnogo nauchnogo foruma. 26 janvarja 2010 g. Rossija, g. Ul'janovsk. Chast' II / otv. red. A.V. Il'ina. Ul'janovsk: UlGPU, 2010. pp. 209–212.

7. Krasnaja kniga Ul'janovskoj oblasti / Pod nauch. red. E.A. Artem'evoj, O.V. Borodina, M.A. Korol'kova, N.S. Rakova; Pravitel'stvo Ul'janovskoj oblasti. Ul'janovsk: Izd-vo «Artishok», 2008. 508 p.

8. Mamaev B.M. Medvedev L.N., Pravdin F.N. Opredelitel' nasekomyh evropejskoj chasti SSSR / B.M. Mamaev, L.N. Medvedev, F.N. Pravdin. M.: Prosveshhenie, 1976. 320 p.

9. Nejshtadt M.I. Opredelitel' rastenij srednej polosy evropejskoj chasti SSSR. Uchpedgiz, 1954.

10. Opredelitel' sosudistyh rastenij Centra Evropejskoj Rossii / Gubanov I.A., Kiseleva K.V., Novikov V.S., Tihomirov V.N. // Opredelitel' sosudistyh rastenij Centra Evropejskoj Rossii. MGU. 1992.

11. Osychnjuk A.Z., Panfilov D.V., Ponomareva A.A. 1978. Nadsem. Apoidea // Opredelitel' nasekomyh evropejskoj chasti SSSR. T. 3. Pereponchatokrylye. Ch.1. L.: Nauka. pp. 279–519.

12. Popov V.V. Pereponchatokrylye – Hymenoptera // Zhivotnyj mir SSSR. III. Zona stepej. M.-L., 1950. pp. 214–268.

13. Stojko T.G. Programma po izucheniju shmelej i shmelej-kukushek: Metodicheskie rekomendacii (PGPU im. V.G. Belinskogo) / Stojko T.G., Anikin S.N. Penza, 2001. pp. 24.

14. Loken A. Scandinavian species of the genus Psithyrus Lepeletier (Hymenoptera: Apidae) // Entomologica scandinavica (supplement). 1984. Vol. 23. pp. 1–45.

15. Williams P.H., An annotated checklist of the bumblebees with an analysis of patterns of description (Hymenoptera: Apidae, Bombini) // Bulletin of the British Museum (Natural History) (Entomology). 1998. Vol. 67. pp. 79–152.

Рецензенты:

Артемьева Е.А., д.б.н., профессор кафедры зоологии, ФГБОУ ВПО «Ульяновский государственный педагогический университет им. И.Н. Ульянова», г. Ульяновск;

Антонова Е.И., д.б.н., профессор кафедры зоологии, ФГБОУ ВПО «Ульяновский государственный педагогический университет им. И.Н. Ульянова», г. Ульяновск.

Работа поступила в редакцию 05.12.2014.

УДК 612.812 + 159.9.072

ИССЛЕДОВАНИЕ ОСОБЕННОСТЕЙ БИОЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ АКТИВНОСТИ МОЗГА ПРИ ФОРМИРОВАНИИ ПОСТТРАВМАТИЧЕСКОГО СТРЕССОВОГО РАССТРОЙСТВА У СОТРУДНИКОВ МВД

[1]Кондратьева О.Г., [2] Кондратьева А.А., [3]Набиев Р.Г., [2]Строкин А.А.

[1]Уфимский филиал ФГБОУ ВПО «МГГУ им. М.А. Шолохова», Уфа, e-mail: ana8064@yandex.ru;
[2]ФГБОУ ВПО «Башкирский государственный университет», Уфа, e-mail: ana8064@yandex.ru;
[3]ГБОУ ВПО «Башкирская академия государственной службы и управления при Президенте Республики Башкортостан», Уфа, e-mail: dvoininaav@mail.ru

Проведен анализ изменений биоэлектрической активности мозга в зависимости от особенностей формирования посттравматического стрессового расстройства у сотрудников МВД. Для определения клинических симптомов ПТСР была использована «Шкала для клинической диагностики ПТСР». Для определения основных показателей биоэлектрической активности головного мозга использовалась фоновая запись электроэнцефалограммы. У большинства респондентов ПТСР носило острый характер, определен умеренный уровень частоты и интенсивности симптомов. Были определены средние значения показателей биоэлектрической активности мозга в зависимости от типа течения, частоты и интенсивности симптомов, характера симптомов ПТСР. Определены коэффициенты ранговой корреляции Спирмена между уровнями выраженности симптомов ПТСР и показателями биоэлектрической активности мозга. В ходе исследования было определено, что при формировании ПТСР изменяются α- и β-ритмы биоэлектрической активности мозга, изменения в большей степени затрагивают α-ритм.

Ключевые слова: посттравматическое стрессовое расстройство (ПТСР), биоэлектрическая активность мозга, сотрудники МВД

RESEARCH OF FEATURES OF BIOELECTRIC ACTIVITY OF THE BRAIN WHEN FORMING POST-TRAUMATIC STRESSFUL DISORDER AT POLICE OFFICERS

[1]Kondrateva O.G., [2]Kondrateva A.A., [3]Nabiev R.G., [2]Strokin A.A.

[1]The Moscow state humanities university of M.A. Sholokhov, branch, Ufa, e-mail: ana8064@yandex.ru;
[2]The Bashkir State University, Ufa, e-mail: natpuapx@yandex.ru;
[3]The Bashkir academy of public service and management at the President of the Republic of Bashkortostan, Ufa, e-mail: dvoininaav@mail.ru

The analysis of changes of bioelectric activity of a brain depending on features of formation of post-traumatic stressful disorder at police officers is carried out. For definition of clinical symptoms of PTSR «Clinical-administered PTSD Scale – CAPS» was used. For definition of the main indicators of bioelectric activity of a brain background record of the electroencephalogram was used. At most of respondents of PTSD had acuity, the moderate level of frequency and intensity of symptoms is determined. Average values of indicators of bioelectric activity of a brain depending on type of a current, frequency and intensity of symptoms, character of symptoms of PTSD were defined. Coefficients of rangovy correlation of Spirmen between levels of expressiveness of symptoms of PTSD and indicators of bioelectric activity of a brain are defined. During research it was defined that when forming PTSD α- and β-rhythms of bioelectric activity of a brain change, changes more affect an α- rhythm.

Keywords: post-traumatic stressful disorder (PTSD), bioelectric activity of a brain, police officers

Впервые в 1867 году J.E. Erichsen описал расстройства, вызванные тяжелыми психическими травмами и сходными с современными проявлениями посттравматического стрессового расстройства. Он изложил симптоматику психических нарушений у лиц, пострадавших в результате железнодорожных катастроф, описывая ощущения «душевного дискомфорта», сны с тягостными переживаниями катастрофы и т.д. [5].

E. Stierlin (1911) показал общие закономерности в механизме развития психических расстройств у жертв землетрясения в Мессине и жертв железнодорожных катастроф, определил главными этиологическими факторами испуг и эмоциональный шок, которые вызывают снижение резистентности нервной системы и развитие неврозов [9].

В понимании E. Kraepelin (1923) «травматический невроз» рассматривался в качестве отдельной нозологической единицы в общей систематике психопатологии, причем существенная роль в клинической картине уделялась истерическому реагированию больных [7].

Одно из первых систематизированных исследований «травматических неврозов», связанных с войной, принадлежит A. Kardiner (1941), который ввел термин «хронический военный невроз». По мнению

A. Kardiner, «военный невроз» проявляется возбудимостью, раздражительностью, «безудержным типом реагирования», уходом от реальности, фиксацией на психотравмирующих событиях и т.д. Это болезненное состояние имеет двоякую (физиологическую и психологическую) природу. [6]

W.D. Niederland (1964) и R.J. Lifton (1967) выделили «синдром выживших» (survivor syndrome) у жертв Хиросимы, причина которого усматривается в ассимиляции травматического опыта, а клинические проявления варьируют в широком диапазоне от «зомбиподобной психической заторможенности» (с выраженным снижением личности) до здоровой психической адаптации и достаточно сохранной социальной активности [8].

Важную роль в формировании концепции ПТСР сыграло изучение психологических и психиатрических аспектов у участников локальных войн. Наиболее частыми расстройствами отдаленного периода у комбатантов были повторяющиеся навязчивые воспоминания, сопровождающиеся страхом, угнетением и сомато-вегетативными расстройствами, чувством вины, устрашающими сновидениями боевого содержания.

В России история изучения посттравматического стрессового расстройства как такового насчитывает не более пятнадцати лет, и начало активного изучения проблемы ПТСР совпадает с периодом радикального переустройства общества. В начале 90-х годов открывается Лаборатория посттравматического стресса и психотерапии при Институте психологии РАН под руководством Н.В. Тарабриной, создается лаборатория при академии управления МВД.

В контексте ПТСР в том числе актуальными представляются исследования влияния травмы на когнитивно-личностном уровне, содержащем глубинные установки личности по отношению к самому себе и окружающему миру.

В динамике посттравматических стрессовых расстройств определяющая роль помимо психологических факторов принадлежит психофизиологическим. Исследования показывают, что ПТСР сопровождается стойкими нейробиологическими нарушениями центральной и автономной нервной системы. Психофизиологические изменения, связанные с ПТСР, включают повышение возбудимости симпатической нервной системы, повышение общей чувствительности и уровня мигательного рефлекса испуга на слуховые раздражители, снижение корковых потенциалов при реакции на слуховые раздражители и нарушения сна [2; 4].

По данным современных исследований, у людей, пострадавших в результате чрезвычайной ситуации, наблюдаются изменения в функциональной активности вегетативной нервной системы: колебания артериального давления, лабильность пульса, гипергидроз, озноб, головная боль; наблюдаются вестибулярные нарушения, желудочно-кишечные расстройства, снижение работоспособности, расстройства ночного сна, транзиторных дизритмических и дистонических расстройств, тремора конечностей. Часто эти состояния носят пароксизмальный характер. [1].

Цель исследования – определение особенностей биоэлектрической активности головного мозга при формировании посттравматического стрессового расстройства у сотрудников МВД.

Материалы и методы исследования

В исследовании принял участие 51 человек, сотрудники Министерства внутренних дел, мужчины. Средний возраст респондентов 30,49 ± 5,95 лет. Средний стаж службы респондентов в органах МВД – 8,58 ± 4,93 лет. У всех сотрудников выявлены симптомы посттравматического стрессового расстройства (ПТСР).

Для определения клинических симптомов ПТСР была использована «Шкала для клинической диагностики ПТСР (Clinical-administered PTSD Scale – CAPS)». По результатам диагностики рассчитывают общий показатель частоты симптомов; общий показатель интенсивности симптомов ПТСР. Миссисипская шкала посттравматического стрессового расстройства (англ. Mississippi Scale) была создана на основе MMPI и используется для диагностики симптомов посттравматического стрессового расстройства. Выделяют три основные шкалы: симптомы группы вторжения, симптомы группы избегания, симптомы возбудимости; дополнительная шкала – симптомы, относящиеся к чувству вины и суицидальным наклонностям. Для определения основных показателей биоэлектрической активности головного мозга использовалась фоновая запись электроэнцефалограммы в состоянии спокойного бодрствования с закрытыми глазами. ЭЭГ регистрировали от 16 отведений, расположенных в симметричных точках правого и левого полушарий по системе «десять-двадцать». Анализ ЭЭГ осуществлялся с помощью компьютерной программы «Нейрокартограф-3.55». В качестве значимых показателей были определены изменения амплитудной межполушарной асимметрии α-ритма (АА α-ритма), амплитуды α-ритма (А α-ритма), индекса α-ритма (И α-ритма), амплитудной межполушарной асимметрии β-ритма (АА β-ритма), амплитуда β-ритма (А β-ритма).

Результаты исследования и их обсуждение

На рис. 1 представлено соотношение респондентов по клиническому течению ПТСР (острое, хроническое, отсроченное).

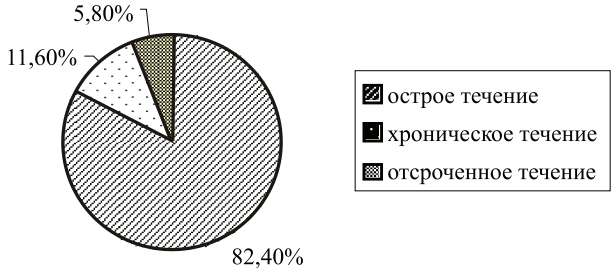


Рис. 1. Соотношение респондентов по клиническому течению ПТСР

У 42 респондентов (82,4 %) посттравматическое стрессовое расстройство носило острый характер, хроническое течение отмечено у 6 (11,6 %), отсроченное течение ПТСР наблюдалось у 3 (5,8 %) сотрудников.

В табл. 1 представлены средние значения показателей биоэлектрической активности мозга у сотрудников МВД в зависимости от типа течения ПТСР.

Уровень амплитудной межполушарной асимметрии α-ритма статистически выше при остром течении ПТСР, чем при хроническом и отсроченном течении (при p = 0,0059 и p = 0,0048 соответственно). Амплитуда α-ритма статистически выше при хроническом течении ПТСР, чем при остром и отсроченном течении (при p = 0,0106 и p = 0,0124 соответственно). Индекс α-ритма статистически выше при хроническом течении ПТСР, чем при остром и отсроченном течении (при p = 0,0098 и p = 0,0045 соответственно). Уровень амплитудной межполушарной асимметрии β-ритма при отсроченном течении ПТСР статистически выше, чем при остром и хроническом течении (при p = 0,0019 и p = 0,0016 соответственно). Амплитуда β-ритма выше при отсроченном течении ПТСР, чем при остром и хроническом течении (на при p = 0,0125 и p = 0,027 соответственно).

Таблица 1

Средние значения и стандартные отклонения (M ± m) показателей биоэлектрической активности мозга у сотрудников МВД с различным типом течения ПТСР

Тип течения ПТСР	АА α-ритма (%)	А α-ритма (мкВ)	И α-ритма (%)	АА β-ритма (%)	А β-ритма (мкВ)
Острое	**30,73 ± 6,90**	32,04 ± 14,60	60,04 ± 16,14	41,97 ± 10,32	6,80 ± 1,40
Хроническое	29,16 ± 4,99	35,66 ± 15,10	67,33 ± 16,46	40,03 ± 8,22	5,66 ± 1,36
Отсроченное	27,66 ± 11,54	34,66 ± 16,19	62,33 ± 21,93	**50,33 ± 11,84**	**7,05 ± 1,73**

Примечание. Жирным шрифтом выделены показатели, отличающиеся от психофизиологической нормы.

На рис. 2 представлено соотношение респондентов по уровню общего показателя частоты симптомов ПТСР (низкий, умеренный, высокий).

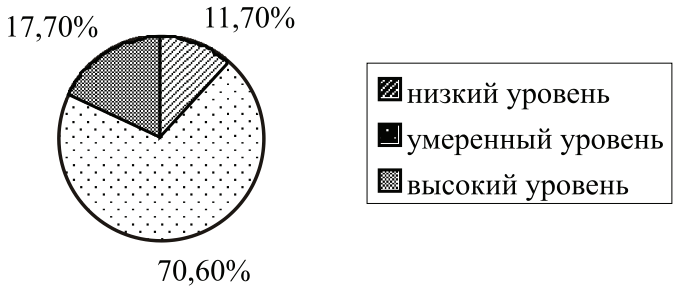


Рис. 2. Соотношение респондентов по уровню общего показателя частоты симптомов ПТСР

У 6 респондентов (11,7 %) определен низкий уровень общего показателя частоты симптомов ПТСР, умеренный уровень общего показателя частоты симптомов ПТСР – у 36 (70,7 %) сотрудников, высокий уровень общего

показателя частоты симптомов ПТСР – у 9 (17,7 %).

В табл. 2 представлены средние значения показателей биоэлектрической активности мозга у сотрудников МВД в зависимости от уровня общего показателя частоты симптомов (ОПЧС) посттравматического стрессового расстройства.

Таблица 2

Средние значения и стандартные отклонения (M ± m) показателей биоэлектрической активности мозга у сотрудников МВД в зависимости от уровня общего показателя частоты симптомов ПТСР

Уровень ОПЧС ПТСР	АА α-ритма (%)	А α-ритма (мкВ)	И α-ритма (%)	АА β-ритма (%)	А β-ритма (мкВ)
Низкий	**32,83 ± 6,14**	28,66 ± 9,47	61,83 ± 14,62	39,66 ± 7,78	6,16 ± 1,72
Умеренный	**30,19 ± 7,08**	33,01 ± 15,10	59,50 ± 16,19	42,58 ± 11,08	6,08 ± 1,32
Высокий	29,44 ± 7,00	36,44 ± 15,07	66,56 ± 18,24	42,55 ± 8,36	6,55 ± 1,74

Примечание. Жирным шрифтом выделены показатели, отличающиеся от психофизиологической нормы.

Уровень амплитудной межполушарной асимметрии α-ритма статистически ниже при высоком уровне общего показателя частоты симптомов ПТСР, чем при низком и умеренном уровне ОПЧС (при p = 0,0359 и p = 0,0077 соответственно).

На рис. 3 представлено соотношение респондентов по уровню общего показателя интенсивности симптомов ПТСР (низкий, умеренный, высокий).

У 6 респондентов (11,7 %) определен низкий уровень общего показателя интенсивности симптомов ПТСР, умеренный уровень общего показателя интенсивности симптомов ПТСР – у 28 (54,9 %) сотрудников, высокий уровень общего показателя интенсивности симптомов ПТСР – у 17 (33,4 %).

В табл. 3 представлены средние значения показателей биоэлектрической активности мозга у сотрудников МВД в зависимости от уровня общего показателя интенсивности симптомов (ОПИС) посттравматического стрессового расстройства.

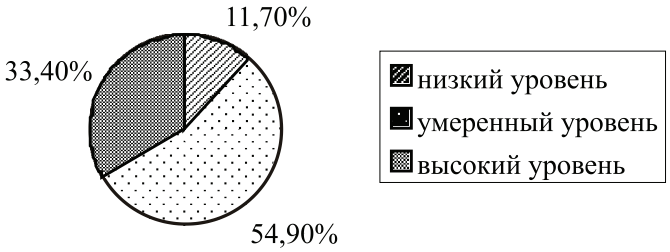


Рис. 3. Соотношение респондентов по уровню общего показателя интенсивности симптомов ПТСР

Таблица 3

Средние значения и стандартные отклонения (M ± m) показателей биоэлектрической активности мозга у сотрудников МВД в зависимости от уровня общего показателя интенсивности симптомов ПТСР

Уровень ОПИС ПТСР	АА α-ритма (%)	А α-ритма (мкВ)	И α-ритма (%)	АА β-ритма (%)	А β-ритма (мкВ)
Низкий	**31,32 ± 7,30**	29,98 ± 13,84	64,66 ± 16,69	43,16 ± 9,78	6,50 ± 1,64
Умеренный	**31,16 ± 6,63**	33,83 ± 13,27	57,64 ± 16,02	42,78 ± 11,51	6,60 ± 1,34
Высокий	28,52 ± 6,93	38,01 ± 15,26	65,35 ± 16,28	41,01 ± 8,37	6,88 ± 1,74

Примечание. Жирным шрифтом выделены показатели, отличающиеся от психофизиологической нормы.

Уровень амплитудной межполушарной асимметрии α-ритма статистически ниже при высоком уровне общего показателя интенсивности симптомов ПТСР, чем при низком и умеренном уровне ОПИС (при p = 0,0094 и p = 0,0138 соответственно).

В табл. 4 представлены результаты исследования взаимосвязи между уровнями выраженности симптомов ПТСР и показателями биоэлектрической активности мозга.

Таблица 4

Коэффициенты ранговой корреляции Спирмена между уровнями выраженности симптомов ПТСР и показателями биоэлектрической активности мозга

Симптомы ПТСР	АА α-ритма (%)	А α-ритма (мкВ)	И α-ритма (%)	АА β-ритма (%)	А β-ритма (мкВ)
Симптомы вторжения	**–0,58**	**0,59**	0,17	0,07	0,13
Симптомы избегания	**–0,69**	**0,54**	0,02	–0,15	–0,17
Симптомы возбуждения	**–0,75**	**0,57**	0,12	–0,20	–0,22
Симптомы чувства вины и суицидальных намерений	**–0,60**	**0,50**	0,07	–0,25	–0,27

Примечание. Жирным шрифтом выделены статистически значимые корреляционные связи.

Наибольшее количество корреляционных связей определяется между амплитудной асимметрией α-ритма, амплитудой α-ритма и уровнем сформированности симптомов ПТСР. Сильных связей – 1 ($r \geq 0,7$), корреляций средней силы – 7 ($0,5 \leq r < 0,7$).

Выводы

Анализ взаимосвязей между особенностями формирования посттравматического стрессового расстройства, изменениями биоэлектрической активности мозга и проведенное исследование позволили определить следующие закономерности:

1) при формировании посттравматического стрессового расстройства изменяются α- и β-ритмы биоэлектрической активности мозга у сотрудников МВД;

2) изменения в большей степени затрагивают α-ритм;

3) амплитудная асимметрия α-ритма прогрессивно уменьшается по мере формирования посттравматического стрессового расстройства;

4) амплитуда α-ритма прогрессивно увеличивается по мере формирования посттравматического стрессового расстройства.

Список литературы

1. Мороз С.М., Мотрий Н.В., Вишневская Н.Г., Дукельский А.А. ЭЭГ-характеристики пароксизмальных состояний невротического регистра // Медицинские исследования. – 2001. – Т. 1. – Вып. 1. – С. 61–62.

2. Тарабрина Н.В. Психофизиологическая реактивность у ликвидаторов аварии на ЧАЭС / Н.В. Тарабрина, Е.О. Лазебная, М.Е. Зеленова // Психологический журнал. – 1996. – № 2. – С. 30–45.

3. Федунина Н.Ю., Бурмистрова Е.В. Психическая травма. К истории вопроса // Журнал практической психологии и психоанализа. – 2014. – № 1.

4. Хомская, Е.Д., Ефимова И.В:, Будыка Е.В., Ениколопова Е.В. Нейропсихология индивидуальных различий. – М.: Изд-во МГУ, 1997. – 186 с.

5. Erichsen J.E. Injuries of the nervous system: on railway and other injuries of the nervous system. – London: Walton & Maberly, 1866.

6. Kardiner, Abram. The traumatic neuroses of war. – New York: Paul B. Hoeber, 1941

7. Kraepelin, E. EinfUhrung in die Psychiatrische Klinik. Dritte, vollig umgearbeitete Auflage. Leipzig, 1921; Bd 1–3.

8. Lifton R.J. Death in life: survivors of Hiroshima. – New York: Random House, 1968.

9. Stierlin E. Nervose und psychische Storungen nach Katastrophen // Dtsch. Med. Wochenschr. – 1911. – Bd.37. – pp. 2028–2035.

References

1. Moroz S.M., Motriy N.V., Vishnevskaia N.G., Dukelskiy A.A. EEG-kharakteristiki paroksizmalnykh sostoianiy nevroticheskogo registra [Tekst] / S.M. Moroz, N.V. Motriy, N.G. Vishnevskaya, A.A. Dukelskiy // Meditsinskie issledovaniya. 2001. T. 1. vyp. 1. pp. 61–62.

2. Tarabrina, N.V. Psikhofiziologicheskaya reaktivnost u likvidatorov avarii na ChAES / N.V. Tarabrina, E.O. Lazebnaya, M.E. Zelenova M.E. // Psikhologicheskiy zhurnal. 1996. no. 2. pp. 30–45.

3. Fedunina N.Iu., Burmistrova E.V. Psikhicheskaya travma. K istorii voprosa / N.Iu. Fedunina, E.V. Burmistrova // Zhurnal prakticheskoy psikhologii i psikhoanaliza. 2014. no. 1.

4. Khomskaya, E.D., Efimova I.V., Budyka E.V., Enikolopova E.V. Neiropsikhologiya individualnykh razlichiy. E.D. Khomskaya, I.V. Efimova, E.V. Budyka, E.V. Enikolopova. M.: Izd-vo MGU. 1997. 186 p.

5. Erichsen J.E. Injuries of the nervous system: on railway and other injuries of the nervous system. London: Walton & Maberly, 1866.

6. Kardiner, Abram. The traumatic neuroses of war. New York: Paul B. Hoeber, 1941.

7. Kraepelin, E. EinfUhrung in die Psychiatrische Klinik. Dritte, vollig umgearbeitete Auflage. Leipzig, 1921; Bd 1–3.

8. Lifton R.J. Death in life: survivors of Hiroshima. New York: Random House, 1968.

9. Stierlin E. Nervose und psychische Storungen nach Katastrophen // Dtsch. Med. Wochenschr. 1911. Bd. 37. pp. 2028–2035.

Рецензенты:

Башкатов С.А., д.б.н., к.псх.н., профессор, декан биологического факультета, профессор кафедры генетики и фундаментальной медицины, ФГБОУ ВПО «Башкирский государственный университет», г. Уфа;

Хисматуллина З.Р., д.б.н., профессор, зав. кафедрой физиологии человека и зоологии, ФГБОУ ВПО «Башкирский государственный университет», г. Уфа.

Работа поступила в редакцию 05.12.2014.

УДК 574.42

ПОПУЛЯЦИОННАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ РАСТИТЕЛЬНОГО ПОКРОВА В ПОДЗОНЕ ЮЖНО-ТАЕЖНЫХ ЛЕСОВ ЧЕЛЯБИНСКОЙ ОБЛАСТИ

Москвина И.В., Гетманец И.А.

Челябинский государственный университет, Челябинск, e-mail: kusa_crbomk@mail.ru

Представлены результаты популяционного исследования растительного покрова западного склона горы Липовой Кусинского района. Проанализировано соотношение видов эколого-ценотических групп. Показано, что преобладают бореальные виды, определенный вклад вносит неморальная группа и небольшой процент приходится на виды нелесной группы. Изучена вертикальная и горизонтальная структура растительного покрова, состав древостоя. Отмечена неравномерность распределения древостоя, выраженность «окон возобновления», описана приуроченность к экотопу ассектаторов. Выявлен характер влияния ели сибирской на продуктивность растительного покрова. Описаны виды, слагающие межкроновое пространство. Выявлено, что исследуемый участок представляет собой разновозрастные сообщества ельников и поздние этапы восстановительной сукцессии вследствие господства позднесукцессионых видов. Ценопопуляции ели сибирской – нормальные полночленные. Определен характер влияния ели на продуктивность растений напочвенного покрова. Вероятно, эти сообщества возникли после интенсивной вырубки соснового древостоя, что подтверждает выявленные тенденции состояния большинства лесных сообществ Европейской части России.

Ключевые слова: жизненная форма, эдификаторы, ассектаторы, эколого-ценотические группы, ценопопуляция, gap–мозаика, сукцессия, сообщества, древостой

POPULATION ORGANIZATION OF VEGETATION IN THE SUBZONE OF SOUTHERN TAIGA FORESTS OF THE CHELYABINSK REGION

Moskvina I.V., Getmanets I.A.

Chelyabinsk State University, Chelyabinsk, e-mail: kusa_crbomk@mail.ru

Presents the results of population studies of the vegetation of the Western slope of the mountain Lime Kusa area. Analyzed the proportion of species ecological-coenotic groups. It is shown that dominated boreal species, defined contribution nemoral group and a small percentage of accounts for non-forest species group. Studied the vertical and horizontal structure of the vegetation cover, the stand composition. Noted the uneven distribution of the stand, the severity of «Windows resuming» described are confined to ecotopia of assentation. Identified the nature of the influence of Siberian spruce on the productivity of the vegetation cover. Described species composing intercrown space. It is revealed that the study area represents a mixed-age community of spruce forests and late stages of successional recovery due to the domination of postresurrection species. The cenopopulation Siberian spruce – normal polnocennye. The character of the influence of spruce to plant productivity and ground cover. Probably, these communities emerged after intense felling of pine trees, which confirms the trends identified status of the majority of forest communities of the European part of Russia.

Keyword: life form, edificatory, assektatory, eco-cenotic group, cenopopulation, gap-mosaic, succession, community, forest stand

Особая значимость лесных сообществ как модельных объектов для познания функциональной организации растительного покрова заключается в том, что основные черты популяционной жизни древесных эдификаторов непосредственно определяют структуру и динамику фитоценозов в целом [8]. С другой стороны, сохранение биологического разнообразия рассматривается как один из необходимых факторов существования лесных экосистем. Это побуждает исследователей обращаться к поиску эталонных сообществ, так как их изучение позволяет выяснить механизмы устойчивого существования в них биологически и экологически различных видов. Изучение онтогенетического и биоморфологического разнообразия раскрывает особенности самоподдержания ценопопуляций древесных видов, причины их устойчивости в лесных сообществах.

С целью некоторого разрешения вышеизложенной проблемы нами предпринята попытка изучения участка елового леса, расположенного на северо-западе Челябинской области в Кусинском районе. Район исследования располагается в подзоне южно-таежных хвойных и хвойно-широколиственных лесов лесной зоны, имеет горный рельеф с чередованием хребтов и возвышенностей.

Согласно материалам Л.А. Соколовой [1951] наибольшая роль в сложении растительного покрова этой подзоны принадлежит сосновым, лиственнично-сосновым и смешанным сосново-берёзовым лесам, господствующим в окрестностях старых и крупных промышленных населенных пунктов и в межгорных депрессиях, приуроченных к широким и продольным участкам долин рек Юрюзани, Катава, Сатки, Ая, Кусы, Уфалея, Нязи и Уфы.

Склоны горных хребтов, особенно обращенные на запад и открытые прямому действию влажных атлантических воздушных масс (бассейны р. Сим, западные склоны Уфимского амфитеатра), покрыты пихтово-еловыми лесами с примесью лиственных пород (липа, береза) и широколиственно-еловыми лесами с участием липы, дуба, клена, ильма с хорошо развитым подлеском и преобладанием в травяно-кустарничковом ярусе бореального разнотравья.

На территории Кусинского района Липовые горы – самый протяженный хребет, располагающийся на западном террасовидном пологом склоне горы Липовой с фрагментарно развитыми скрытоподзолистыми суглинистыми почвами на плотном элювии – делювии горных пород [7].

По мнению ряда авторов [Баньковский, 1983; Воронов и др., 1984; Алесенков и др., 1992] наиболее распространенными в растительном покрове склона этой горы являются ельники травяные, кисличные, долгомошные, черничные, сложные, зеленомошные, хвощовые; значительно меньшие площади принадлежат ельникам крупнопапоротниковым, сфагновым, приручeнным, каменистым почвам [Рысин, 2008].

В ходе маршрутных исследований растительные сообщества данной территории дифференцированы по приуроченности к микрорельефу. На однородных участках, представляющих заранее намеченные в ходе рекогносцировки совокупности, проведены стандартные геоботанические описания на учетных площадках размером 25×25 м, с регистрацией списков видов.

Учет взрослых особей деревьев и кустарников проведен на 50 площадках (5×5 м), расположенных четырьмя параллельными трансектами, учет возобновления – на 137-метровых площадках в пределах этих же трансект.

Для каждой счетной фитоценотической единицы (особи или парциального образования) указано возрастное состояние, происхождение (семенное или вегетативное), для взрослых – жизненная форма. Отмечена приуроченность к тому или иному элементу мозаик древостоя.

С целью изучения организации растительного покрова проведены биоморфологический и ценопопуляционный анализ эдификаторов и ассектаторов сообществ.

Как известно, одной из характеристик растительного покрова является определение его эколого-ценотической структуры. Анализ соотношения видов, слагающих растительный покров горы Липовой, показал, что они распределены по ЭЦГ следующим образом (рис. 1): значительно преобладают бореальные виды, затем определенный вклад вносит неморальная группа и примерно одинаковый небольшой процент составляют экотонные или опушечные, а также растения пойменных лугов, то есть нелесная группа.

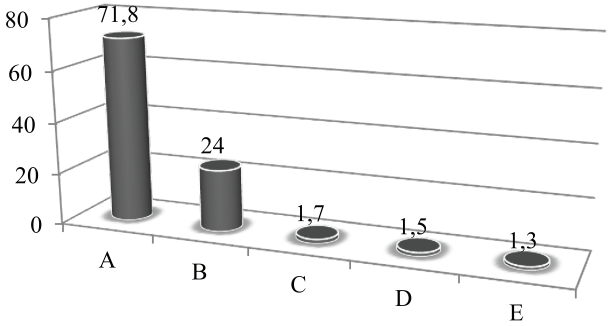


Рис. 1. Распределение эколого-ценотических групп растений в еловом фитоценозе модельного участка леса, в %. Примечание. Здесь и далее: A – бореальные растения елового леса; B – бореально-неморальные растения; C – лесо-луговые (экотонные или опушечные растения); D – растения пойменных лугов; E – низинноболотные растения и сырые луговые растения

Изучение вертикальной структуры и состава древостоя фитоценозов ельника кустарничково-зеленомошного показало, что главной лесообразующей породой является ель сибирская (*Picea abies* L.), отмеченная нами во всех ярусах. Особи сосны обыкновенной (*Pinus sylvestris* L.) и березы повислой (*Betula pendula* Roth) также присутствуют во всех ярусах, но их численность, варьируется в пределах 10–20 % от общего числа всех особей исследуемого участка. Пихта сибирская (*Abies sibirica* L.) и лиственница сибирская (*Larix sibirica* Ledeb) представлены единичными экземплярами. Отмечается неравномерность распределения древостоя, хорошо выражены «окна возобновления» с присутствием светолюбивых видов растений. Виды-ассектаторы

приурочены преимущественно к периферии ассоциаций, что определяется, на наш взгляд, их экологическими предпочтениями к световому режиму.

Учет подроста осуществлен на круговых площадках по 10 м^2, закладываемых на одинаковом расстоянии друг от друга по свободному ходу.

Анализ учета показал, что сохранность подроста *P. abies* составляет 81%, что касается подроста *P. sylvestris*, то его сохранность значительно снижена и составляет лишь 37%, что объясняется воздействием лимитирующих факторов, к которым можно отнести недостаточное освещение, необходимое особям для развития на данном возрастном этапе.

В кустарниковом ярусе доминирует ель сибирская, содоминирует береза повислая, фитоценотическая роль подроста пихты сибирская и сосны обыкновенной снижена, о чем свидетельствуют угнетенные и погибшие особи сосны обыкновенной.

В травяно-кустарничковом ярусе фоновыми являются *Vaccinium myrtillus* L., *Rubus saxatilis* L. и *Deschampsia flexuosa* L.

Напочвенный покров представлен *Hylocomium splendens* Hedw., *Pleurozium schreberi* Brid. и *Dicranum undulatum* Ehrh. ex Web. et Molir .

Характер влияния ели на продуктивность растений напочвенного покрова проявляется следующим образом. В подкроновом пространстве ели фитомасса растений – минимальная, факторами, ингибирующими продукционный процесс, являются дефицит освещенности и увлажнения, кислый характер подкроновых выпадений, древесный опад. Что касается межкронового пространства, то в нем мохово-лишайниковый компонент не образует сплошного покрова, доминируют кустарнички.

Структурное разнообразие лесных сообществ включает, прежде всего, разнообразие элементов вертикальной и горизонтальной структур фитоценоза, таких как возрастные парцеллы, ярусы, наличие сухостоя. Кроме того, в качестве структурного разнообразия рассматривают разнообразие синузий, жизненных форм, слагающих их ценопопуляций, параметров особей внутри популяций. Для оценки параметров структурного разнообразия на временных пробных площадях проведено описание жизненных форм эдификаторов и ассектаторов.

Деревья исследуемого участка относятся по классификации И.Г. Серебрякова [1962] к одному типу отдела древесные растения – деревья, секции одноствольные деревья – деревья лесного типа (таблица).

	Описание жизненной формы	Предположительный возраст (лет)
Picea abies	Одноствольное дерево с прямостоячим стволом и широкой кроной	10–12
	Одноствольное дерево с прямостоячим стволом и узкокронной островершинной кроной	от 15 до 80
	Одноствольное дерево с прямостоячим стволом и округловершинной кроной	100–110
	Одноствольное дерево с прямостоячим стволом и суховершинной кроной	120 и более
Pinus sylvestris	Одноствольное дерево с прямостоячим стволом и широкопирамидальной кроной.	10–20
	Одноствольное дерево с прямостоячим стволом и однобокой кроной	60–80
Betula pendula	Одностебельный сеянец	5–8
	Кустовидная форма деревца	10–15
	Одноствольное дерево с прямостоячим стволом и островершинной кроной	15–20

Анализ жизненных форм показал, что для *P. abies* характерна одна жизненная форма – одноствольное дерево, различный характер кроны свидетельствует о том, что ее особи находятся на различных этапах онтоморфогенеза и соответственно имеют разный возраст.

Согласно нашим исследованиям, приведенным в таблице, видно, что *B. pendula* представлена молодыми особями (до 20 лет), находящимися на разных этапах онтоморфогенеза, расположенными преимущественно в лесных окнах и на периферии модельного участка ельника, где наблюдается наиболее оптимальный уровень освещения для особей этого вида на данном этапе развития.

Одним из критериев оценки состояния ценопопуляций является тип онтогенетиче-

ского спектра, позволяющий осуществить прогноз дальнейшего развития ценопопуляций, а также подойти к оценке сукцессионного состояния сообществ.

В силу того, что мы не располагали возможностью проведения полноценных демографических исследований ценопопуляций деревьев, в работе использован экспресс-метод, предложенный О.В. Смирновой [2002].

Метод основан на оценке возрастной структуры и распределении особей по ярусам в фитоценозе по типовым геоботаническим описаниям, с указанием обилия видов в каждом из ярусов лесного сообщества. Устойчиво существующие в сообществе виды с нормальными популяциями присутствуют во всех ярусах. Виды, популяции которых являются регрессивными или инвазионными, присутствуют соответственно только в древостое или только в травяном или кустарниковом ярусах. Количественное участие деревьев в первом ярусе (А) определяет современную структуру сообщества и отражает ранее существовавшие возможности самоподдержания популяций. Состав второго яруса (В) характеризует направленность перестройки первого яруса в ближайшем будущем вследствие замещения отмирающих старых деревьев более молодыми. Участие видов в третьем ярусе (С) отражает влияние современной структуры сообщества на выживаемость молодого поколения, а также возможности заноса и приживаемости зачатков [1, 2].

С учетом подхода определялось состояние ЦП деревьев и возможности их самоподдержания (рис. 2, 3, 4).

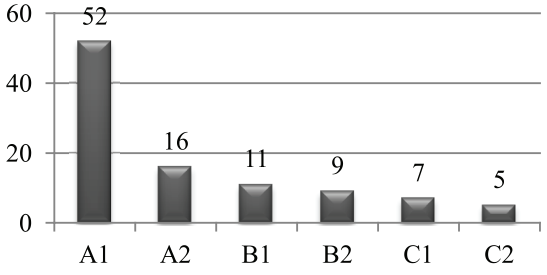


Рис. 2. Поярусное распределение Picea abies в модельном участке ельника кустарничково-зеленомошного (в % от общего числа представителей данного вида)

По рисункам видно, что особи *P. abies* на исследуемом участке ельника присутствуют во всех ярусах, их ЦП являются устойчивыми, нормальными и полночленными. Позиция ели устойчива и перспективна в своем развитии, процессы самоподдержания не нарушены.

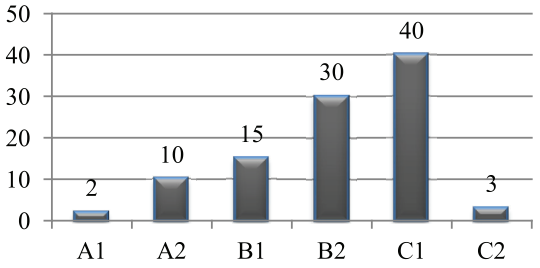


Рис. 3. Поярусное распределение Pinus sylvestris в модельном участке ельника кустарничково-зеленомошного (в % от общего числа представителей данного вида)

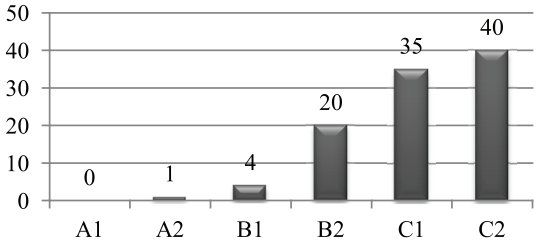


Рис. 4. Поярусное распределение B. pendula в модельном участке ельника кустарничково-зеленомошного (в % от общего числа представителей данного вида)

P. sylvestris также встречается во всех ярусах, но в данном случае отмечается зеркальный спектр, так как в процентном отношении преобладают прегенеративные особи. Отмечено снижение числа особей в C_2 ярусе, что свидетельствует о нарушении процесса возобновления сосны. Аналогичная тенденция отмечена и для *B. pendula*.

Возможно, через некоторый временной промежуток ельник будет окружен сосново-березовыми сообществами, образованными прегенеративными особями *B. pendula* и *P. sylvestris*.

На основании проведенных исследований можно заключить, что исследуемый участок представляет собой разновозрастные сообщества ельников с участием мелколиственных, хвойных пород с выраженной gap-мозаикой (мозаикой окон возобновления). Данные сообщества представляют собой поздние этапы восстановления сукцессий, вследствие господства позднесукцессионных видов, к числу которых относится ель сибирская, представленная нормальными полночленными ценопопуляциями. Вероятно, эти сообщества возникли после интенсивной вырубки соснового древостоя, что подтверждает выявленные тенденции состояния большинства лесных сообществ европейской части России.

Список литературы

1. Восточноевропейские леса: история в голоцене и современность: Кн. 1 / отв. ред. О.В. Смирнова. – М.: Наука, 2004. – 479 с.

2. Восточноевропейские леса: история в голоцене и современность: Кн. 2 / отв. ред. О.В. Смирнова. – М.: Наука,2004. – 575 с.

3. Куликов П.В. Конспект флоры Челябинской области (сосудистые растения). – Екатеринбург–Миасс: «Геотур», 2005. – 537 с.

4. Оценка и сохранение биоразнообразия лесного покрова в заповедниках Европейской России / под ред. Л.Б. Заугольновой. – М.: Научный мир, 2000. – 196 с.

5. Полянская Т.А. Биологическое разнообразие фитоценозов и популяций таежных видов растений в национальном парке «Марий Чодра» // Научные труды ГПЗ «Присурский». – Чебоксары: Атрат, 2000. – Т. 3. – С. 89–90.

6. Серебряков И.Г. Экологическая морфология растений. – М.: Высшая школа, 1962. – 380 с.

7. Симонов А.В. Куса. – Челябинск: Юж.-Урал. кн. изд-во, 1977. – 63 с.

8. Смирнова О.В. Популяционная организация биоценотического покрова лесных ландшафтов // Успехи совр. биол. – 1998. – Т.2. – С. 25–39.

9. Сохранение и восстановление биоразнообразия. Колл. авторов. – М.: Изд-во Науч. и учеб.-метод. центра, 2002. – 286 с.

10. Ценопопуляции растений (основные понятия и структура). – М., 1976. – 217 с.

References

1. Eastern European forests: history in the Holocene and the present: the book. 1 / resp. ed O.V. Smirnova. M.: Nauka, 2004. 479 p.

2. Eastern European forests: history in the Holocene and the present: the book. 2 / resp. ed O.V. Smirnova. M.: Nauka, 2004. 575 p.

3. Kulikov P.V. Synopsis of the flora of the Chelyabinsk region (vascular plants). Yekaterinburg-Miass: «Geotour», 2005. 537 p.

4. Assessment and conservation of forest cover in reserves in European Russia / Ed. by L.B. Zaugolnova. M.: Scientific world, 2000. 196 p.

5. Polyanskaya T.A. Biological diversity of plant communities and populations of boreal plant species in the national Park Mariy Chodra // Scientific proceedings of the GEA «Prisurskiy». Cheboksary: ATRAC, 2000. So 3. pp. 89–90.

6. Serebryakov I.G. Ecological morphology of plants. M.: Higher school, 1962. 380 p.

7. Simonov A.V. Kusa. Chelyabinsk: S.-Ural. kN. publishing house, 1977. 63 p.

8. Smirnova O.V. Population-based organization biocenotic cover of forest landscapes // Successes of modern. Biol. 1998. So 2. pp. 25–39.

9. Conservation and restoration of biodiversity. Coll. authors. M.: Publishing house of Science. and training.-method. center, 2002. 286 p.

10. The cenopopulation plants (basic concepts and structure). M., 1976. 217 p.

Рецензенты:

Павлова В.И., д.б.н., профессор кафедры теоретических основ физической культуры, ФГБОУ ВПО «Челябинский государственный педагогический университет», г. Челябинск;

Белоусова Н.А., д.б.н., доцент, зав. кафедрой математики, естествознания и методики обучения математике и естествознанию, ФГБОУ ВПО «Челябинский государственный педагогический университет», г. Челябинск.

Работа поступила в редакцию 05.12.2014.

УДК 631.618:631.04: 504.064.

МИКРОЭЛЕМЕНТНЫЙ СОСТАВ ПОЧВ НА ОТВАЛАХ ВСКРЫШНЫХ ПОРОД ПАВЛОВСКОГО УГЛЕРАЗРЕЗА ПРИМОРСКОГО КРАЯ

Полохин О.В.

Биолого-почвенный институт ДВО РАН, Владивосток, e-mail: polokhin@mail.ru

Представлены основные физико-химические параметры почв, формирующихся на отвалах вскрышных пород Павловского углеразреза Приморского края. Показано, что формирующиеся почвы на вскрышных отвальных породах наследуют пестроту валового содержания микроэлементов от «почвообразующих пород» слагающих тело отвалов. Результатом педогенеза к 30-летнему возрасту в основном является биогенная аккумуляция элементов-биофилов в верхних корнеобитаемых горизонтах. Установлено, что во вскрышных отвальных породах и формирующихся на них почвах содержание валовых и подвижных форм микроэлементов в большинстве случаев не превышает региональные, общероссийские кларки, а также установленные нормы ПДК и ОДК. Выявлено повышенное содержание Pb, Co, Y, Sc, Zr. Исследованные почвы по содержанию подвижных форм тяжелых металлов, растворимых в 1,0 н. растворе HCl, относятся к 1 и 2 группам (низкий уровень загрязненности). Учитывая малый период почвообразования и лесовосстановления на отвалах, можно предположить, что и в дальнейшем эти образования не будут представлять серьезной угрозы окружающей среде.

Ключевые слова: микроэлементы, почва, валовое содержание, подвижные формы микроэлементов, ПДК

TRACE ELEMENT COMPOSITION OF SOILS ON OVERBURDEN DUMPS OF PAVLOVSKY COAL MINE OF THE PRIMORSKY TERRITORY

Polokhin O.V.

Institute of Biology and Soil Sciences, Far Eastern Branch, Russian Academy of Sciences, Vladivostok, e-mail: polokhin@mail.ru

The main physicochemical parameters of soils formed on dumps composed of overburden rocks Pavlovsky coal mine of the Primorsky Territory were represented. Emerging soil shall inherit the diversity of the total contents of trace elements from «deep subsoil» which consist of dump rocks was installed. It was shown that the increase in the labile forms of trace elements concentrations in the upper horizons of the embryozems was due to the higher intensity of the biological processes and the active weathering of the rocks transferred to the surface. Their content in the soils is proved not to exceed the regional background and the existing MPC and APC. The content of Pb, Co, Y, Sc, Z revealed to exceed its clarke value for the world soils, which is related to the natural origin of this elements. The contents of mobile forms of heavy metals low.

Keywords: trace elements, soil, total content, labile forms of trace elements, maximum permissible concentration

В Приморском крае значительное количество нарушенных земель является результатом применения открытых способов добычи полезных ископаемых, в частности бурого угля. При этом на дневную поверхность выносятся вскрышные и вмещающие породы. Неселективное (валовое) отвалообразование приводит к хаотичному смешению пород, различающихся по гранулометрическому, петрографическому, минералогическому составам. Большая часть отвалов остается под самозарастание и не рекультивируется. Породы, слагающие отвалы, являются литогенной основой и своеобразными «материнскими породами» для формирующихся почв, которые наследуют элементную основу этих пород. Эти породы медленно преобразуются в условиях гипергенеза и малоподатливы к внутрипрофильной дифференциации. В этой связи определение микроэлементного состава формирующихся почв, уровня содержания в них опасных в экологическом и санитарно-гигиеническом отношении элементов является необходимым при изучении экологических условий проживания человека в районах месторождения [7]. Для Приморского края такие работы единичны [4, 5, 6]. Цель исследований – дать физико-химическую характеристику вскрышных пород, установить содержание подвижных и валовых форм микроэлементов в отвальных породах Павловского угольного разреза и оценить их возможное влияние на состояние природной среды.

Материалы и методы исследования

Объектами исследований являлись почвы, сформированные на внешних 20-летнем и 30-летнем отвалах угольного разреза «Павловский-2», расположенного в Приморском крае в 20 км к северу от г. Уссурийска. Разрез разрабатывается открытым способом. 20-летний отвал геоморфологически представляет собой невысокие гряды гребневой формы и рассматривается как техногенная формирующаяся катена [8]. Отбор образцов осуществлялся на 20-летнем отвале на трансаккумулятивных (Р 1-11 Трансакк) и аккумулятивных (Р 2-11 Акк) элементах рельефа. 30-летний отвал был спланирован и представляет

собой бугристую плакорную возвышенность высотой 11–15 метров, отбор образцов произведен на уплощенной вершине отвала (Р 8-11). Содержание валовых форм микроэлементов определялось на рентгенофлюоресцентном спектрометре Shimadzy EDX 800 (Япония). Подвижные формы элементов определялись в 1,0 н солянокислой вытяжке на атомно-абсорбционном спектрофотометре Hitachi-0,5.

Результаты исследования и их обсуждение

Избыточное содержание элементов-токсикантов (ТМ) и их соединений в почве оказывает угнетающее и токсическое действие на биоту. Вопрос о нормировании содержания ТМ в почве сложен и дискуссионен. Один и тот же элемент, в зависимости от его вхождения в состав различных химических соединений, может оказывать разное воздействие на живые организмы. С учетом максимально возможного уровня опасности в России разработаны классы загрязняющих веществ по степени их опасности (ГОСТ 17.41.02–83): 1 класс – высокоопасные (Hg, Cd, Pb, Zn, As, Se, F); 2 класс – умеренно опасные (Cu, Co, Ni, Mo, Cr, B, Sb); 3 класс – малоопасные (V, W, Mn, Sr, Ba). Тяжелый гранулометрический состав и высокое содержание органического вещества приводят к связыванию ТМ почвой. Немаловажное значение имеют окислительно-восстановительные условия и уровень кислотности почвы [6].

Породы вскрыши Павловского углеразреза представлены четвертичными глинами, аллювиальными песчано-галечниковыми отложениями суйфунской свиты, аргиллитами, алевролитами, разнозернистыми песчаниками и пластами угля усть-давыдовской свиты [12]. Реакция среды от кислой до слабокислой. Степень насыщенности основаниями 60–85 %. По гранулометрическому составу породы тяжелосуглинистые, легко и среднеглинистые [9, 10]. Такой гранулометрический состав пород резко снижает подвижность микроэлементов, что обусловлено удерживающей способностью пылеватой и илистой фракций.

На отвалах Павловского углеразреза к 20-летнему возрасту на аккумулятивных позициях (Р 1-11) сформировались грубогумусово-аккумулятивные эмбриоземы под сомкнутыми сообществами со значительным участием рудеральных видов (клеверо-полынно-тростниково-разнотравное сообщество с преобладанием клевера лугового и тростника японского). Проективное покрытие 65–75 %. На трансаккумулятивных позициях (Р 2-11) развиты гумусово-аккумулятивные эмбриоземы под вейниково-клеверо-полынно-разнотравными сообществами с проективным покрытием 80–85 % и преобладанием вейника наземного и клевера лугового. Под данными типами растительности сформировались гумусово-аккумулятивные эмбриоземы с развитым гумусовым горизонтом небольшой мощности. Его образование сопровождалось агрегированием субстрата, дифференцированностью толщи пород по химическим, физико-химическим и физическим свойствам. Содержание гумуса в верхних горизонтах 3,9–4,1 % с резким уменьшением в глубину до 1 % в слое 15–20 см плотность сложения 0,69–0,81 (0,5 см), глубже увеличивается до 1,25–1,32 г/см^3.

На 30-летнем отвале микрорельеф мелкобугристый с западинами. Отвал с юга, востока и севера окружен грядами увалов и конусовидными холмами из вскрышных и вмещающих пород, карьерные выемки между которыми заполнены водой. К 30-летнему возрасту на отвале сформировался лесной тип растительности с преобладанием тополя дрожащего. Формула профиля

$$O\ (0–3\ см) + Ад\ (3–7\ см) + A1\ (7–23\ см) + BC\ (23–30\ см) + C1\ (30–65\ см) + C2\ (65–100\ см).$$

Дифференциация отмечается в основном в корнеобитаемом (0–20 см) горизонте. Переходные горизонты трудноопределяемые при морфологическом исследовании. Это объясняется, с одной стороны, слабым развитием процессов, а с другой – наличием в породах, слагающих отвалы, высокого содержания углистых частиц. Органическое вещество, образовавшееся на отвальных породах, способно прочно связывать тяжелые металлы, снижая их подвижность и тем самым уменьшая миграционные потоки их в окружающую среду. Плотность сложения верхних горизонтов 0,7–0,9 г/см^3 (0–10 см), вглубь увеличивается до 1,4 г/см^3. Содержание гумуса по профилю уменьшается от 7 % в слое 3–5 см до 1,1 % на глубине 15 см. Кривая распределения общего органического углерода по профилю имеет вогнутый характер с резким падением с глубиной (аккумулятивный тип распределения). Верхние горизонты обеднены полуторными оксидами и обогащены оксидами биофильных элементов.

Было проведено определение 14 микроэлементов в мелкоземе почв изучаемых отвалов. На основе полученных результатов были вычислены кларки концентраций элементов по отношению среднего содержания элементов в породах отвалов к среднему их содержанию в осадочных породах [1].

Таблица 1

Кларки концентраций (Кк) микроэлементов в почвах отвалов Павловского углеразреза

	F	Pb	Zn	Co	Ni	Cu	Cr	Sr	Ba	V	Mn	Y	Zr	Sc
Р 1-11	0,66	**1,55**	0,76	**1,22**	0,30	0,57	0,94	0,26	0,64	0,71	0,92	**3,23**	**1,15**	**1,08**
Р 2-11	0,66	**1,42**	0,74	**1,20**	0,29	0,57	0,98	0,28	0,63	0,67	0,84	**3,27**	**1,17**	**1,09**
Р 8-11	0,70	0,59	0,93	0,73	0,19	0,19	0,88	0,16	0,50	0,39	**1,09**	**4,02**	**1,15**	–

Содержание валовых форм элементов сравнивалось с разработанными ПДК для России (ГН 2.1.7.2041–06) и ПДК для почв Дальнего Востока разработанными Головым В.И. [2, 3, 11], а также с ОДК (ГН 2.1.7.020–94) для кислых суглинистых и глинистых почв с $pH_{KCl} < 5,5$. Полученные результаты показывают, что на 20-летнем отвале в повышенных количествах (по сравнению с кларком в осадочных породах) находятся свинец (Кк 1,42–1,55) и кобальт (1,20–1,22) (табл. 1). На 30-летнем – марганец (1,09). В обоих отвалах повышено содержание иттрия (3,23–4,02), циркония (1,15–1,17) и скандия (1,09). Если сравнивать среднее содержание валовых форм микроэлементов во вскрышных породах отвалов Павловского углеразреза с фоновыми для Приморского края [2, 3, 11], то наибольшие кларки концентраций отмечены для меди (Кк 0,86–1,65), кобальта (Кк 1,2–1,36), цинка (Кк до 1,06) и в отдельных случаях свинца (Кк может достигать значений 1,40). Содержание валовых форм микроэлементов не превышает установленных норм ПДК и ОДК.

Остальные микроэлементы находятся в количествах ниже их общероссийских кларков в осадочных породах и региональных средних содержаний валовых форм микроэлементов для почв Приморья.

По кларкам концентрации исследованные микроэлементы образуют следующий ряд:

$$Y > Pb > Zr > Co > Sc > Mn > Cr > Zn > F > Ba = V > Cu > Ni > Sr.$$

Таблица 2

Содержание валовых форм элементов в эмбриоземах техногенных ландшафтов и подвижность элементов (мг/кг/ % от валового содержания)

Разрез	Глубина, см	Co	Ni	Zn	Cu	Mn	Pb
Р 1-11 20 лет АКК	0–2	21,6/16,3	32,4/10,4	75,5/9,2	43,2/12,0	741,1/36,4	32,4/21,8
	2–5	22,0/11,7	22,0/13,5	66,1/7,0	44,1/11,8	673,7/37,2	33,1/19,4
	5–10	32,8/6,1	20,0/15,7	65,5/7,7	43,7/16,7	735,4/29,4	43,7/14,4
	10–15	32,8/5,2	21,9/13,1	65,6/7,0	43,7/11,8	744,2/28,5	21,9/25,9
	15–20	32,8/4,4	65,7/4,1	43,8/11,6	32,8/17,3	720,4/18,1	32,8/16,5
	20–30	21,4/7,6	32,1/8,1	53,5/9,4	21,4/21,5	571,7/19,8	32,1/14,6
	30–40	10,4/13,4	20,9/7,1	52,2/9,1	10,4/38,3	331,5/19,7	31,3/12,0
	40–50	21,0/12,1	10,5/25,3	63,0/15,7	21,0/17,0	410,5/27,5	21,0/16,8
Р 2-11 20 лет Тран-акк	0–2	23,0/15,3	23,0/17,3	68,9/16,8	23,0/25,6	595,8/42,4	34,5/19,3
	2–5	21,7/12,5	21,7/12,2	54,3/7,5	21,7/16,7	504,5/37,2	10,9/27,9
	5–10	21,4/8,0	32,1/7,3	53,5/9,1	32,1/14,7	472,5/39,1	32,1/16,2
	10–15	21,4/9,3	–/–	53,6/11,3	42,9/10,2	497,9/38,5	21,4/27,2
	15–20	32,1/7,1	32,1/8,5	64,2/9,3	42,8/12,3	753,6/31,5	42,8/13,8
Р 8-11 30 лет	3–5	11,8/32,3	11,8/24,9	94,0/19,0	–/–	855,1/15,8	11,8/18,4
	5–10	10,7/16,0	21,4/6,3	64,3/13,7	10,7/23,6	356,9/30,8	11,8/–
	10–15	–/–	–/–	–/–	–/–	204,1/34,1	–/–
	15–20	21,3/3,4	21,3/3,7	63,9/15,5	10,6/38,6	337,7/28,8	–/–
ПДК /ОДК Россия		50	45/40	100/110	55/66	1500	200/65
ПДК ДВ		70	100	150	100	4000	300
ПДК, мг/кг 1н HCl подвижные (по Чулджиян и др., 1988)		12	36	60	50	600	60

Несмотря на пестроту вещественного состава пород и малый период почвообразования, наблюдается биогенная аккумуляция в корнеобитаемых горизонтах меди, марганца и цинка, физиологически важных для растений микроэлементов.

Наиболее информативным показателем экологической оценки почвенного покрова является содержание подвижных форм микроэлементов, способных, при определенных условиях, переходить из твердых фаз почв в почвенные растворы и мигрировать. Подвижные формы элементов, определяемые в 1,0 н солянокислой вытяжке, которая показывает фактор емкости (потенциально доступные формы), отражающий в первую очередь потенциальную опасность загрязнения растительной продукции, инфильтрационных и поверхностных вод. Это характеризует общую загрязненность почвы, но не отражает степени доступности элементов для растений. Эти данные показывают общее количество подвижной формы металла. В табл. 2 представлены результаты исследования почв по подвижным формам микроэлементов в эмбриоземах Павловского угольного разреза.

По величине средней подвижной концентрации микроэлементы образуют ряд: Mn > Pb > Cu > Ni > Zn > Co.

Большей подвижностью среди высокоопасных элементов выделяется свинец с содержанием подвижных форм элементов от 12 до 27 % от валового. Количество подвижных форм цинка достигает 22 % от валового содержания. Из второго класса опасности наибольшей подвижностью обладает медь, до 38 % от валового содержания. Подвижность кобальта составляет в отдельных случаях до 32 %, в основном же около 12 % от валового содержания элемента. Среди элементов 3 класса опасности наибольшей подвижностью обладает марганец, до 42 % от валового содержания. Высокое содержание подвижных форм свинца, цинка, меди, кобальта, при снижении значений pH, малом содержании гуминовых кислот могут негативно отразиться на геохимической обстановке прилегающих территорий. Тем не менее содержание подвижных форм всех исследуемых элементов не превышает предельно допустимых концентраций (Чулджиян и др., 1988). Так же, как и для почвообразующих пород юга России, можно отметить меньшую подвижность у цинка, по сравнению с медью и марганцем.

Заключение

Формирующиеся почвы на вскрышных отвальных породах наследуют пестроту валового содержания микроэлементов от «почвообразующих пород» слагающих тело отвалов. Результатом педогенеза к 30-летнему возрасту в основном является биогенная аккумуляция элементов-биофилов в верхних корнеобитаемых горизонтах.

Во вскрышных отвальных породах и формирующихся на них почвах содержание валовых и подвижных форм микроэлементов в большинстве случаев не превышает региональные, общероссийские кларки, а также установленные нормы ПДК и ОДК.

В техногенных ландшафтах Павловского угольного разреза почвы формируются на породах с невысокой санитарно-токсикологической опасностью. Учитывая малый период почвообразования и лесовосстановления на отвалах, можно предположить, что и в дальнейшем эти образования не будут представлять серьезной угрозы окружающей среде.

Список литературы

1. Войткович Г.В. и др. Краткий справочник по геохимии. – М.: Недра, 1977. – 280 с.

2. Голов В.И., Асеева Т.А. Возможности оптимизации круговорота биофильных элементов на примере агроэкосистем Дальнего Востока // Вестник Российской Академии с/х наук. – 2010. – № 6. – С. 19–22.

3. Голов В.И. Круговорот серы и микроэлементов в основных агроэкосистемах Дальнего Востока. – Владивосток: Дальнаука, 2004.

4. Клышевская С.В.Исследование микроэлементного состава почв естественных и нарушенных экосистем // Регионы нового освоения: экологическая политика в стратегии развития. — Хабаровск, 2013. – С. 208–210.

5. Костенков Н.М., Клышевская С.В. Влияние тяжелых металлов отвальных пород угольных месторождений на окружающую среду бассейна р. Амур // Экологический риск и экологическая безопасность. Материалы III всероссийской научной конференции с международным участием. – Т. 2. – Иркутск. 2012. – С. 257–259.

6. Костенков Н.М., Клышевская С.В. Экологическая оценка содержания тяжелых металлов в отвальных породах Бикинского месторождения // Проблемы региональной экологии. – 2011. – № 6. – С. 76–80.

7. Махонина Г.И. Экологические аспекты почвообразования в техногенных экосистемах Урала. – Екатеринбург: Изд-во Урал. ун-та, 2003. – 356 с.

8. Полохин О.В. Специфика преобразования минеральных форм фосфатов при почвообразовании в техногенных ландшафтах // Сибирский экологический журнал. – 2007. – № 5. – С. 843–847.

9. Полохин О.В., Пуртова Л.Н., Сибирина Л.Н., Клышевская С.В. Сингенетичность почв и растительности техногенных ландшафтов юга приморья // Естественные и технические науки. – 2010. – № 5. – С. 164–166.

10. Пуртова Л.Н., Сибирина Л.А., Полохин О.В. Запасы растительного органического вещества и процессы гумусонакопления в почвах техногенных ландшафтов на юге Приморья // Фундаментальные исследования. – 2012. – № 3. – Вып. 3. – С. 535–538.

11. Характеристика агроземов Приморья. – Уссурийск: ФГУ ГЦАС «Приморский», ДВО ДОП РАН, 2001. – 172 с.

12. Шкабарня Н.Г., Гарбузов С.П. Сопутствующие полезные компоненты Павловского буроугольного месторождения (Приморье) // Вологдинские чтения. – 2002. – № 24. – С. 16–17.

13. Polokhin O.V., Purtova L.N., Semal V.A., Sibirina L.A., Klyshevskaya S.V. Specifics of soil forming and vegetation restoration of man-made landscapes of the south of the Far East of Russia // Life Science Journal. – 2014. – Vol. 11. – № 12s. – P. 438–441.

References

1. Vojtkovich G.V. *Kratkij spravochnik po geohimii*. M.: Nedra. 1977.

2. Golov V.I., Aseeva T.A. Possibilities of optimization of circulation the biofilnykh of elements on the example of agroecosystems of the Far East, *Bulletin of the Russian Academy of agricultural sciences*, 2010, no. 6, pp. 19–22.

3. Golov V.I. *Krugovorot sery i mikrojelementov v osnovnyh agrojekosistemah Dal'nego Vostoka*. Vladivostok, Dal'nauka, 2004.

4. Klyshevskaja S.V. Research of the microelement compocition of soils in natural and disturber ecosystems*, Conference with International Participation «Regions of New Development: Ecological Policy in Development Strategies»*, Khabarovsk, IWEP FEB RAS, 2013, pp. 208–209.

5. Kostenkov N.M., Klyshevskaja S.V. Vlijanie tjazhelyh metallov otval'nyh porod ugol'nyh mestorozhdenij na okruzhajushhuju sredu bassejna r. Amur. Jekologicheskij risk i jekologicheskaja bezopasnost'. *Materialy III vserossijskoj nauchnoj konferencii s mezhdunarodnym uchastiem*. V. 2. Irkutsk, 2012, pp. 257–259.

6. Kostenkov N.M., Klyshevskaja S.V. Environmental assessment of heavy metals in the rocks dump Bikin field. *Reguonal environmental issues*, 2011, no. 6. pp. 76–80.

7. Mahonina G.I.,. *Jekologicheskie aspekty pochvoobrazovanija v tehnogennyh jekosistemah Urala*. Ekaterinburg: Izd-vo Ural. un-ta, 2003.

8. Polokhin O.V. Specific Features of the Transformation of Mineral Forms of Phosphates During Soil Formation in Industry-Related Landscapes,*Contemporary Problems of Ecology*, 2007, no. 5: pp. 843–847.

9. Polokhin O.V., Purtova L.N., Sibirina L.N., Klyshevskaja S.V.. Soils syngenetic and vegetation of man-affected landscapes of the south of Primorski, *Estestvennye i tehnicheskie nauki*, 2011, no. 5, pp. 164–166.

10. Purtova L.N. Sibirina L.A., Polokhin O.V. Stock of plant organic matter and humus accumulation processes in soil of man-made landscapes in the south Primorye, *Fundamental'nye issledovanija*, 2012, no. 3(3), pp. 535–538.

11. *Harakteristika agrozemov Primor'ja*. Ussurijsk: FGU GCAS «Primorskij», DVO DOP RAN, 2001.

12. Shkabarnja N.G., Garbuzov S.P.. Soputstvujushhie poleznye komponenty Pavlovskogo burougol'nogo mestorozhdenija (Primor'e), *Vologdinskie chtenija*, 2002, no.24. pp. 16–17.

13. Polokhin O.V., Purtova L.N., Semal V.A., Sibirina L.A., Klyshevskaya S.V.**.** Specifics of soil forming and vegetation restoration of man-made landscapes of the south of the Far East of Russia, *Life Science Journal*. 2014, Vol. 11. no. 12s. pp. 438–441.

Рецензенты:

Пуртова Л.Н., д.б.н., зав. сектором органического вещества почвы Биолого-почвенного института ДВО РАН, г. Владивосток;

Голов В.И., д.б.н., главный научный сотрудник сектора биогеохимии Биолого-почвенного института ДВО РАН, г. Владивосток.

Работа поступила в редакцию 05.12.2014.

УДК 631.4

ФЕНОМЕНОЛОГИЧЕСКАЯ КОНТИНУАЛЬНАЯ МОДЕЛЬ ТРАНСФОРМАЦИИ ОРГАНИЧЕСКОГО ВЕЩЕСТВА ПОЧВЫ И ТЕСТОВАЯ ОЦЕНКА ЕЁ ПАРАМЕТРОВ ДЛЯ РАЗЛИЧНЫХ ЭКОСИСТЕМ

Почекутов А.А., Барцев С.И.

Институт биофизики СО РАН, Красноярск, e-mail: a-a-po@mail.ru, bartsev@yandex.ru

Предложена континуальная модель трансформации органического вещества в почве, основанная на использовании скорости трансформации вещества как континуальной шкалы и меры его трансформированности. Благодаря такому выбору шкалы достигается простота модели. Выведено уравнение модели, представляющее собой одно дифференциальное уравнение в частных производных первого порядка. Получено аналитическое решение уравнения модели. Проведено тестирование модели путём сравнения модельных расчётов запасов органического вещества в почве в стационарном состоянии с реально наблюдаемыми в природе запасами почвенного органического вещества. Для шести различных экосистем (северная, средняя и южная тайга, степь, серрадо, тропический лес) определены параметры модели, при которых достигается совпадение модельных расчётов с имеющимися в литературе данными о запасах органического вещества в почве.

Ключевые слова: гумификация, органическое вещество почвы, континуальная почвенная модель

PHENOMENOLOGICAL CONTINUAL MODEL OF SOIL ORGANIC MATTER TRANSFORMATION AND TEST EVALUATION OF ITS PARAMETERS IN DIFFERENT ECOSYSTEMS

Pochekutov A.A., Bartsev S.I.

Intsitute of biophysics SB RAS, Krasnoyarsk, e-mail: a-a-po@mail.ru, bartsev@yandex.ru

A continual model of soil organic matter transformation, based on using the rate of matter transformation as a continual scale and degree of its transformation, is proposed. This choice of the scale provides simplicity of the model. A model equation, represented by one first order partial differential equation, is derived. An analytical solution of the model equation is obtained. The model has been tested by means of a comparison between model calculation of steady state soil organic matter stocks and soil organic matter stocks observed in nature. For six ecosystems (northern, middle, and souther taiga, steppe, cerrado, tropical forest), model parameters values that enabled an acceptable fit of model calculations of steady state soil carbon stocks and natural data, have been evaluated.

Keywords: humification, soil organic matter, continual soil model

Органическое вещество почвы (ОВП) очень неоднородно по химическому составу и кинетическим свойствам. В почве органическое вещество проходит огромное множество стадий трансформации. Точные формулы большинства соединений, количество стадий превращения, точные значения скоростей их трансформации не известны. Но известно, что общая направленность этого процесса – превращение вещества из малоустойчивого к трансформации в более устойчивое (гумификация), при этом часть вещества разлагается до CO_2 и покидает почву (минерализация), и что скорости трансформации веществ, находящихся на разных стадиях гумификации, различаются на несколько порядков.

Обычно в математических моделях ОВП подразделяется на несколько компартментов, каждому из которых присущи свои скорости трансформации вещества. Фактически эти скорости являются усреднёнными значениями для большого количества веществ, относимых к данному компартменту. Многокомпартментные модели представляют собой системы обыкновенных дифференциальных уравнений, которыми описывается кинетика перехода вещества из одних компартментов в другие, а также кинетика минерализации вещества в каждом компартменте. Однако компартментному подходу присущи такие недостатки, как произвольность разделения на компартменты и сложность определения параметров моделей, состоящих из большого количества уравнений [3].

Континуальный подход к моделированию процессов трансформации детрита позволяет лучше выразить в модели многостадийность и огромное количество стадий трансформации. При таком подходе процесс трансформации органики описывается как перемещение вещества по некоторой шкале, отражающей устойчивость его к трансформации [6]. Применительно к трансформации ОВП континуальный под-

ход был развит в работах Ågren и Bosatta [3, 5]. Предложенная в них шкала качества субстрата позволила получить интегро-дифференциальное уравнение в частных производных общего вида, на основе которого было рассмотрено семейство моделей, описывающих динамику распределения ОВП по этой шкале. В этих моделях процесс трансформации ОВП описывался в явном виде, как результат деятельности сообщества почвенных организмов-разлагателей. Такое описание повлекло за собой существенное повышение сложности уравнений модели, использование в них значительного количества неизвестных или трудноопределимых параметров и функций, отражающих свойства сообщества разлагателей и химические характеристики трансформируемого субстрата.

Избежать явного описания механизмов трансформации ОВП и за счёт этого добиться существенного упрощения модели позволяет предложенное нами [4] использование величины скорости трансформации ОВП как шкалы его устойчивости.

В настоящей работе представлен и протестирован усовершенствованный вариант модели, представленной ранее в [4].

Уравнение модели

В предлагаемой модели весь многостадийный процесс трансформации и разложения органического вещества в почве описывается как замедляющееся перемещение вещества вдоль шкалы его гумифицированности, сопровождающееся минерализацией части вещества, скорость которой зависит от степени его гумифицированности.

Пусть $C(h, t)$ – распределение запасов ОВП по скоростям гумификации h, меняющееся с течением времени t. То есть количество ОВП, имеющего в момент времени t скорость гумификации в пределах от h до $h + dh$, равно $C(h, t)dh$. Величина h в модели рассматривается как единственный показатель гумифицированности вещества, уменьшающийся по мере продвижения процесса гумификации. Это смещение влево по шкале h отражает превращение вещества в более устойчивые формы.

По модели, всякое органическое вещество в почве непрерывно претерпевает превращения, ведущие к уменьшению его h, происходящему со скоростью $v(h)$:

$$\frac{dh}{dt} = -v(h). \qquad (1)$$

Знак «минус» здесь показывает, что реакция гумификации ведет к перемещению вещества в сторону меньших значений по шкале h.

Одновременно с гумификацией часть вещества подвергается процессу минерализации: разлагается и покидает почву со скоростью, равной $-k(h)C(h,t)$, где $k(h)$ представляет собой коэффициент скорости минерализации.

В момент времени t количество вещества со скоростью гумификации h, лежащей в некотором диапазоне значений $(h, h + \Delta h)$ будет равно $C(h, t)\Delta h$.

За время Δt часть этого вещества подвергнется гумификации и переместится по шкале h влево, а остальная часть его уйдёт из почвы в процессе минерализации. Следовательно, по закону сохранения вещества, количество ОВП в момент времени t в интервале Δh будет равно сумме количества органики, переместившейся из интервала Δh в интервал $\Delta' h$ (рис. 1) и количества органики, покинувшего почву в результате минерализации:

$$C(h,t)\Delta h + D(h, t)\Delta h\Delta t = C(h - v(h)\Delta t, t + \Delta t)\,\Delta' h + k(h)C(h, t)\,\Delta h\,\Delta t. \qquad (2)$$

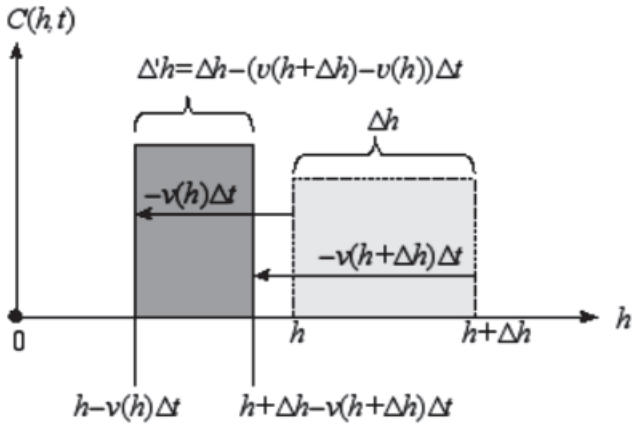


Рис. 1. Трансформация ОВП как движение вещества по шкале скорости гумификации h

Разлагая $C(h-v(h)\Delta t, t+\Delta t)$ и $v(h+\Delta h)$ в ряд Тейлора в точке (h, t), пренебрегая малыми членами разложения и подставляя в (2), получим уравнение динамики распределения ОВП:

$$\frac{\partial C(h,t)}{\partial t}-\frac{\partial}{\partial h}\left(v(h)C(h,t)\right)=-k(h)C(h,t). \quad (3)$$

Принципиальное значение имеет задание функции $v(h)$. Вид этой функции следует автоматически из выбора h в качестве шкалы. Величина $v(h)$ – это скорость перемещения вещества по шкале скоростей реакции гумификации. При этом h является одновременно и шкалой гумификации (т.е. мерой трансформированности органического вещества в почве), и коэффициентом скорости реакции, результат которой – дальнейшее продвижение вещества по этой шкале. Таким образом, h одновременно является и изменяющейся величиной, и коэффициентом скорости изменения этой же величины. Поэтому

$$v(h)\equiv\frac{dh}{dt}=h\cdot h=h^2. \quad (4)$$

Также, чтобы выразить в уравнении (5) поступление органического вещества в почву с опадом, необходимо к члену $-k(h)C(h,t)$, описывающему уход части вещества из почвы, добавить слагаемое $D(h, t)$, представляющее собой распределение по h темпов поступления опада. И следовательно, общее уравнение модели трансформации ОВП примет вид

$$\frac{\partial C(h,t)}{\partial t}-\frac{\partial}{\partial h}\left(h^2C(h,t)\right)=-k(h)C(h,t)+D(h,t). \quad (5)$$

Отметим, что опад может быть для удобства вычислений представлен в виде суммы нескольких его компонентов $D(h,t)=\sum_i D_i(h,t)$. И тогда, поскольку все органические вещества и почвы, и опада различаются в модели только по своим значениям h, уравнение (5) может быть выписано для каждого компонента опада в отдельности:

$$\frac{\partial C_i(h,t)}{\partial t}-\frac{\partial}{\partial h}\left(h^2C_i(h,t)\right)=-k(h)C_i(h,t)+D_i(h,t), \quad (6)$$

а общее распределение всего ОВП будет суммой его решений $C(h,t)=\sum_i C_i(h,t)$.

Распределение запасов ОВП при постоянном поступлении опада

Чтобы убедиться, что предложенное уравнение имеет решение, соответствующее реально наблюдаемым в природе почвенным параметрам, рассмотрим стационарное распределение ОВП по шкале h, вычислим значения запасов ОВП в стационарном состоянии и сравним их с имеющимися экспериментальными данными для различных экосистем.

В стационарном состоянии уравнение (5) примет вид

$$\frac{d}{dh}\left(h^2C(h)\right)=k(h)C(h)-D(h), \quad (7)$$

где $D(h)$ – распределение по h темпов поступления опада, предполагаемое неизменным во времени. В качестве $D(h)$ могут быть взяты среднегодовые распределения количества опада по его начальной скорости гумификации.

Если опад может быть подразделён на несколько компонентов, для каждого из которых задано его среднегодовое количество D_{0i} и его начальная скорость гумификации h_{0i}, то

$$D(h)=\sum_i D_{0i}\delta(h-h_{0i}), \quad (8)$$

где δ – дельта-функция Дирака, а индекс i нумерует компоненты опада.

Решение уравнения (7) с $D(h)$ в форме (8), удовлетворяющее также условию, что правее h_{0i} по шкале h продуктов трансформации i-го вещества быть не может (ведь в модели движение по шкале происходит только в сторону уменьшения h), имеет вид

$$C(h)=\frac{1}{h^2}\exp\left(X(h)\right)\sum_i D_{0i}\left(1-\theta(h-h_{0i})\right)\exp\left(-X(h_{0i})\right), \quad (9)$$

где $X(h)=\int\frac{k(h)}{h^2}dh$; θ – функция-ступенька Хевисайда.

Для вычисления распределения ОВП по h необходимо определить функцию $k(h)$. В данной работе использована простейшая функция, при которой достигается совпаде-

ние модельных расчётов и экспериментальных данных:

$$k(h) = bh^p, \qquad (10)$$

где b и p – константы, разные для разных экосистем. Подставив (10) в (9), получим:

$$C(h) = \frac{1}{h^2}\exp\left(\frac{bh^{p-1}}{p-1}\right)\sum_i D_{0i}\left(1-\theta\left(h-h_{0i}\right)\right)\exp\left(\frac{-bh_{0i}^{p-1}}{p-1}\right). \qquad (11)$$

Тогда количество запасов ОВП

$$S = \int_0^{h_{0m}} C(h)dh,$$

где h_{0m} – наибольшее из h_{0i}.

Заметим, что при предположении неизменности во времени темпа поступления опада и задании его распределения в форме (8) уравнение динамики формирования распределения ОВП (5) имеет решение

$$C(h,t) = \frac{1}{h^2}\exp\left(X(h)\right)\sum_i D_{0i}\left(f_i\left(t-1/h\right)-\theta\left(h-h_{0i}\right)\right)\exp\left(-X\left(h_{0i}\right)\right), \qquad (12)$$

где функции f_i определяются из граничных условий. Например, при условии, что правее h_{0i} на шкале h никогда нет продуктов трансформации i-го компонента опада и что до момента $t = 0$ никакого органического вещества нет ни в какой точке шкалы, $f_i(t - 1/h) = \theta(t - 1/h + 1/h_{0i})$.

Результаты тестовых вычислений

Необходимый для проверки адекватности модели набор экспериментальных данных должен включать оценки:

1) запасов органического углерода в почве;
2) темпов поступления опада;
3) начальных скоростей его разложения, – полученные в **одном** месте.

Наличие экспериментальных данных, наиболее полно удовлетворяющих этому критерию, определило набор экосистем, использованных в работе для тестовых расчётов: северная, средняя и южная тайга [11, 12, 2], степь [1], серрадо [2, 10], влажный тропический лес [7, 8] (таблица).

Опад условно подразделён на две основные составляющие: 1-я – древесина и 2-я – лиственно-подобные компоненты, к которым отнесены как листья, так и все другие сравнительно легко разложимые компоненты. В использованной литературе данные об опаде приведены в единицах сухой биомассы. Пересчёт опада в углеродные единицы в таблице сделан приблизительно, в предложении, что количество углерода в опаде составляет половину его сухой массы. Значения h_{0i} получены из значений скоростей минерализации опада k_{0i} по вытекающей из (9) формуле

$$h_{0i} = \sqrt[p]{k_{0i}/b}.$$

Экспериментальные оценки запасов ОВП в слое почвы толщиной 1 м, выраженные в углеродных единицах, взяты с карты [9], за исключением данных по тайге, взятых из работ [11, 12].

Результат подбора параметров модели b и p, при которых достигается приемлемое совпадение модельных расчётов стационарных запасов почвенного углерода S с экспериментальными оценками S_{nat}, также приведен в таблице. Значение S вычислялось как интеграл распределения (11).

Параметры опада, подгоночные параметры модели, расчётные и наблюдаемые значения запасов ОВП в различных экосистемах

	D_{01}, кгС/(м²год)	D_{02}, кгС/(м²год)	k_{01}, год$^{-1}$	k_{02}, год$^{-1}$	b	p	S, кгС/м²	S_{nat}, кгС/м²
Северная тайга	0,07	0,10	0,011	0,09	0,56	0,69	9,3	9,3
Средняя тайга	0,11	0,16	0,014	0,13	0,67	0,70	11,2	11,2
Южная тайга	0,13	0,11	0,018	0,17	0,50	0,75	14,1	14,1
Степь	–	0,34	–	0,33	0,55	0,90	15,0	15,2
Серрадо	0,11	0,39	0,144	1,44	0,7	0,94	13,5	13,1
Тропический лес	0,18	0,44	0,17	2,0	0,76	0,95	15,1	15,2

На рис. 2 показаны соответствующие этим параметрам распределения запасов ОВП по шкале h. Необходимо специально отметить, что графики построены в двойной логарифмической шкале. Это затрудняет адекватное восприятие графиков, но

использование обычной шкалы ещё менее удобно, так как тогда все кривые распределения выглядели бы сливающимися друг с другом острыми пиками, вплотную прилегающими к оси ординат. Из-за двойной логарифмической шкалы кривые распределений тем больше растянуты по горизонтали, чем левее они расположены, и тем больше растянуты по вертикали, чем ниже они расположены. Вследствие этого для распределений с одним и тем же интегральным количеством ОВП высота максимума кривой будет тем больше, чем левее основная часть распределения расположена по оси абсцисс. Соответственно и площадь под кривой распределения, максимум которого расположен левее, выглядит на графике много большей, чем почти равная ей площадь под кривой, расположенной правее. Этим объясняется странное, на первый взгляд, расхождение площадей и высот распределений на рис. 2 с суммарным количеством органического углерода в почве из таблицы. Ступеньки на графиках на рис. 2 соответствуют появлению в распределении ОВП левее ступеньки продуктов трансформации компонента опада, имеющего при поступлении в почву начальное значение скорости гумификации h_{0i}, равное координате ступеньки по оси абсцисс. Положение правой ступеньки на каждом графике соответствует точке поступления лиственно-подобного опада, положение левой – точке поступления древесного опада.

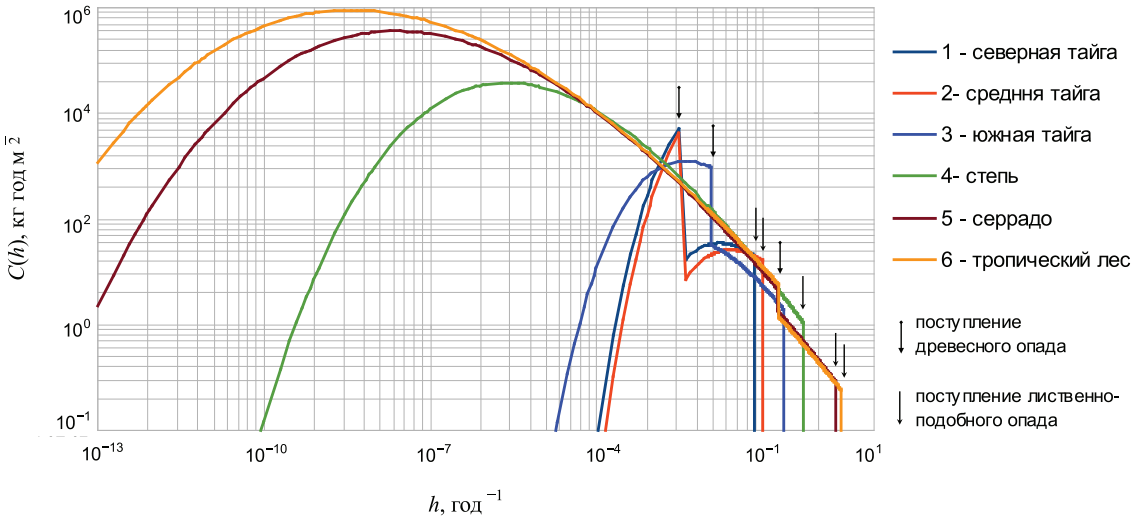


Рис. 2. Стационарные распределения ОВП C(h) по скоростям гумификации h в рассмотренных экосистемах

Выводы

Предложенная континуальная модель трансформации ОВП, благодаря использованию скорости гумификации как континуальной шкалы трансформированности вещества, математически выражается в виде одного простого уравнения с малым количеством подгоночных параметров. Это уравнение имеет точное аналитическое решение в элементарных функциях, что является преимуществом предложенной модели по сравнению с другими существующими континуальными моделями трансформации ОВП. В настоящей работе продемонстрирована способность уравнения модели описывать реально наблюдаемые запасы органического вещества в почвах шести различных экосистем, что свидетельствует о применимости предложенной модели для описания почвенных процессов.

Работа выполнена при поддержке Интеграционного проекта СО РАН № 21.

Список литературы

1. Лисецкий Ф.Н. Особенности трансформации растительного вещества степных экосистем // Фундаментальные исследования. – 2012. – № 3. – С. 245–249

2. Родин Л.Е., Базилевич Н.И. Динамика органического вещества и биологический круговорот в основных типах растительности. – М.; Л.: Наука, 1965. – 251 с.

3. Agren G.I., Bosatta E. Theoretical Ecosystem Ecology: Understanding Element Cycles. – Cambridge: Cambridge University Press, 1998. – 234 p.

4. Bartsev S.I., Pochekutov A.A. A continual model of soil organic matter transformations for predicting soil forming

dynamics inside higher plant CELSS // Advances in Space Research. – 2013. 51. – P. 789–796.

5. Bosatta E., Ågren G.I. Exact solutions to the continuous-quality equation for soil organic matter turnover // Journal of Theoretical Biology. – 2003. – № 224. – P. 97–105.

6. Carpenter S.R. Decay of heterogenous detritus: A general model // Journal of Theoretical Biology. – 1981. – Vol. 89. – P. 539–547.

7. Chambers J.Q., Higuchi N., Schimel J.P., Ferreira L.V., Melack J.M. Decomposition and carbon cycling of dead trees in tropical forests of the central Amazon. // Oecologia. – 2000. – Vol. 122. – P. 380–388.

8. Gießelmann U.C., Martins K.G., Brändle M., Schädler M., Marques R., Brandl R. Diversity and ecosystem functioning: Litter decomposition dynamics in the Atlantic Rainforest // Applied Soil Ecology. – 2010. – Vol. 46. – P. 283–290.

9. Global Soil Organic Carbon Estimates, 2014. URL: http://eusoils.jrc.ec.europa.eu/esdb_archive/octop/Global.html (дата обращения: 26.11.2014).

10. Valentini C.M.A., Sanches L., de Paula S.R., Vourlitis G.L., de Souza Nogueira J., Pinto Jr. O.B., de Almeida Lobo F., Soil respiration and aboveground litter dynamics of a tropical transitional forest in northwest Mato Grosso, Brazil // Journal of Geophysical Research. – 2008. – Vol. 113. – P. G00B10.

11. Vedrova E.F., Carbon pools and fluxes of 25-year old coniferous and deciduous stands in Middle Siberia // Water, Air and Soil Pollution. – 1995. – Vol. 82. – P. 239–246.

12. Vedrova E.F. Biochemistry of carbon and nitrogen in the siberian afforestation experiment /in: Binkley, D., Menyailo, O. (Eds.) // Tree Species Effects on Soils: Implications for Global Change. Kluwer Academic Publishers. NATO Science Series, 2005. – P. 281–290.

References

1. Lisetskii, F.N., *Fundamentalnye Issledovaniya – Fundamental Research*, 2012, no.3, pp. 245–249.

2. Rodin, L., Bazilevich, N., *Production and Mineral Cycling in Terrestrial Vegetation*. Edinburgh, Oliver and Boyd, Edinburgh, 1967.

3. Ågren G.I., Bosatta E., *Theoretical Ecosystem Ecology: Understanding Element Cycles.* Cambridge, Cambridge University Press, 1998.

4. Bartsev S.I., Pochekutov A.A., *Advances in Space Research*, 2013, Vol. 51, pp. 789–796.

5. Bosatta E., Ågren G.I., *Journal of Theoretical Biology*, 2003, Vol. 224, pp. 97–105.

6. Carpenter S.R., *Journal of Theoretical Biology*,1981, Vol. 89, pp. 539–547.

7. Chambers J.Q., Higuchi N., Schimel J.P., Ferreira L.V., Melack J.M., *Oecologia*, 2000, Vol. 122, pp. 380–388.

8. Gießelmann U.C., Martins K.G., Brändle M., Schädler M., Marques R., Brandl R., *Applied Soil Ecology*, 2010, Vol. 46, pp. 283–290.

9. *Global Soil Organic Carbon Estimates* (2014). Available at: http://eusoils.jrc.ec.europa.eu/esdb_archive/octop/Global.html (accessed 26 November 2014).

10. ValentiniC.M.A.,SanchesL.,dePaulaS.R.,VourlitisG.L., de Souza Nogueira J., Pinto Jr. O.B., de Almeida Lobo F., *Journal of Geophysical Research*, 2008,Vol. 113, pp. G00B10.

11. Vedrova E.F., *Water, Air and Soil Pollution*,1995, Vol. 82, pp. 239–246.

12. Vedrova E.F. Biochemistry of carbon and nitrogen in the siberian afforestation experiment /in: Binkley D., Menyailo O. (Eds.)// Tree Species Effects on Soils: Implications for Global Change. Kluwer Academic Publishers. NATO Science Series, 2005. pp. 281–290.

Рецензенты:

Суховольский В.Г., д.б.н., профессор, ведущий научный сотрудник лаборатории лесной зоологии Института леса им. В.Н. Сукачева СО РАН, г. Красноярск;

Садовский М.Г., д.ф.-м.н., профессор, ведущий научный сотрудник Отдела вычислительной математики Института вычислительного моделирования СО РАН, г. Красноярск.

Работа поступила в редакцию 05.12.2014.

УДК 612.0-053.2 (1-17)

ОЦЕНКА СОДЕРЖАНИЯ МАКРО- И МИКРОЭЛЕМЕНТОВ В ОРГАНИЗМЕ ВЗРОСЛЫХ ЖИТЕЛЕЙ Г. МАГАДАНА С ПРИМЕНЕНИЕМ ЦЕНТИЛЬНЫХ ШКАЛ

Степанова Е.М., Луговая Е.А.

НИЦ «Арктика» ДВО РАН, Магадан, e-mail: elena_plant@mail.ru

Для установления регионального фона показателей элементного статуса организма взрослых жителей г. Магадана использован метод построения центильных шкал концентраций 25 химических элементов (Al, As, B, Be, Ca, Cd, Co, Cr, Cu, Fe, Hg, I, K, Li, Mg, Mn, Na, Ni, P, Pb, Se, Si, Sn, V, Zn), определенных спектрометрическими методами в лаборатории ООО «Микронутриенты» (г. Москва) в волосах мужчин и женщин из числа европеоидов I периода зрелого возраста (n = 182) и II периода зрелого возраста (n = 137). Среди мужчин более высокие концентрации макроэлементов встречались у мужчин II периода зрелого возраста (Ca, K, Na) так же как и ультрамикроэлементы (Se, Co), токсичные и тяжелые металлы (As, Hg, Sn, Ni), а среди микроэлементов медиана концентрации цинка была выше у мужчин I периода зрелого возраста, а железа – II периода зрелого возраста. У женщин относительно макроэлементов выявлена та же картина, значения медиан концентраций микроэлементов в организме женщин II периода зрелого возраста оказались выше аналогичных показателей в группе женщин I периода зрелого возраста за исключением эссенциальных Fe и Si. Среди ультрамикроэлементов у женщин I периода зрелого возраста оказались выше медианы токсичных Sn и Ni. Соответственно, отмечены половые отличия по содержанию элементов у лиц разных возрастных групп. Нарушения элементного статуса в исследуемых группах представлены в виде формул элементного дисбаланса, где в числителе представлены элементы, концентрации которых превышают верхнюю границу референтных значений (избыток), а в знаменателе – концентрации которых ниже нижней границы (дефицит), встречающиеся не менее чем у 10% обследованных в группе. В общем, в группе лиц I периода зрелого возраста избыточными концентрациями отмечены жизненно важные Zn и Fe, дефицитными – Ca, Co, Mg, K, в группе лиц II периода зрелого возраста выявлен избыток Na, K, Si, Mn, дефицит – Ca, Co, Mg, K, Zn.

Ключевые слова: региональные нормативы, макро- и микроэлементный дисбаланс, Север, адаптация

ASSESSMENT OF MACRO- AND TRACE ELEMNETS CONTENT OBSERVED IN ELDERLY RESIDENTS OF MAGADAN TOWN USING CENTIL SCALES

Stepanova E.M., Lugovaya E.A.

SRC «Arktika» FEB RAS, Magadan, e-mail: elena_plant@mail.ru

To determine regional background of the indices of element status observed in elderly residents of Magadan town method of centile scales of 25 elements concentration (Al, As, B, Be, Ca, Cd, Co, Cr, Cu, Fe, Hg, I, K, Li, Mg, Mn, Na, Ni, P, Pb, Se, Si, Sn, V, Zn) was used. Those elements were examined with spectrometric methods at the laboratory OOO «Micronutrients» (Moscow) in hair samples of male and female Europeans of I period (n = 182) and II period (n = 137) of middle age. The male subjects of II period of middle age were characterized by the highest concentration of trace elements (Ca, K, Na) as well as ultra-microelements (Se, Co), toxic and heavy metals (As, Hg, Sn, Ni). In male subjects, median concentration was higher in Zn in group of I period of middle age and Fe – in group of II period. The same feature was found in female subjects: median concentration of trace elements in group of II period of middle age was higher than the same indices in group of I period of middle age except for Fe and Si. Among ultra-microelements, medians of toxic Sn and Ni proved to be higher in the women of I period of middle age. Thus, it was found out sex-related differences in trace elements content in different age groups. Disorders of the element status in surveyed groups were presented as formulas of element misbalance, where the numerator showed elements which had exceeded the highest limit of referential index (excess) and the denominator was elements which had been lower than the lowest limit (deficit) that occurred in at least 10% of the examinees through the groups. In general, people of I period of middle age could be characterized by having excess concentration in essential Zn and Fe and deficient one in Ca, Co, Mg, K. Excess of Na, K, Si, Mn and deficit of Ca, Co, Mg, K, Zn were found in group of II period of middle age.

Keywords: regional norms, trace element misbalance, the North, adaptation

Стабильность химического состава организма является одним из важнейших и обязательных условий его нормального функционирования. Соответственно отклонения в содержании химических элементов, вызванные экологическими, профессиональными, климатогеографическими факторами или заболеваниями, приводят к нарушению в состоянии здоровья. Химические элементы, комплексно поступающие в организм человека, аккумулируются в биосредах и, следовательно, позволяют использовать их количественные значения в качестве биологических маркеров в диагностике микроэлементозов и экологически обусловленных заболеваний [3].

Установлено, что для большинства обследованных жителей в тех или иных регионах характерные особенности элементного статуса организма обусловлены не только общефизиологическими изменениями в процессе онтогенеза, но и экологическими условиями и биохимическими характеристиками местности [6, 8]. Таким

образом, среднее содержание химического элемента в организме населения одного региона часто отличается от такового в другом регионе, в то же время находясь в пределах безопасно допустимого уровня. Принимая во внимание тот факт, что северные территории крайне отличаются от центральных районов России природно-климатическими, биогеохимическими, диетологическими и адаптационными характеристиками, в настоящем исследовании представлены диапазоны концентраций химических элементов в организме жителей первого и второго периодов зрелого возраста г. Магадана для определения регионального фона микроэлементного баланса.

Материал и методы исследования

Методами атомной эмиссионной спектрометрии (АЭС-ИСП) и масс-спектрометрии (МС-ИСП) с индуктивно связанной аргоновой плазмой на приборах Optima 2000 DV и ELAN 9000 (Perkin Elmer Corp., США) в ООО «Микронутриенты» (г. Москва) определяли содержание 25 химических элементов (Al, As, B, Be, Ca, Cd, Co, Cr, Cu, Fe, Hg, I, K, Li, Mg, Mn, Na, Ni, P, Pb, Se, Si, Sn, V, Zn) в волосах мужчин и женщин – постоянных жителей г. Магадана из числа европеоидов I периода зрелого возраста ($n = 68$, средний возраст $27{,}90 \pm 0{,}46$ лет и $n = 114$, средний возраст $28{,}60 \pm 0{,}36$ лет, соответственно) и II периода зрелого возраста ($n = 32$, средний возраст $47{,}34 \pm 1{,}10$ лет и $n = 105$, средний возраст $45{,}96 \pm 0{,}55$ лет, соответственно), выделенных согласно возрастной периодизации, принятой в 1965 г. на 7-й Всесоюзной конференции по проблемам возрастной морфологии, физиологии и биохимии АПН СССР (г. Москва) [1].

Забор волос производился с затылочной части головы. Отметим, что правомерность и эффективность использования волос для оценки элементного статуса организма в целом доказана результатами нескольких международных координационных программ, выполненных под эгидой Международного агентства по атомной энергии [10]. В качестве референтных величин концентраций элементов использованы среднероссийские показатели [4, 6, 7], а для оценки тяжести отклонения содержания в волосах того или иного химического элемента от границ нормального содержания использовали 4-балльную шкалу, где за отклонение 1 степени принимались значения ниже 25 и выше 75 центилей, 2 степени – ниже 10 и выше 90, 3 степени – ниже 5 и выше 95 и 4 степени – ниже 3 и выше 97 центиля [5].

«Формулы» элементного дисбаланса были выведены на основе определения частот избытка или дефицита в волосах химических элементов (2-й и выше степени отклонения), встречающихся более чем у 10% лиц от числа обследованных в каждой группе.

Статистическая обработка полученных данных проведена с использованием пакета IBM SPSS Statistics 21. Для установления различий между двумя независимыми выборками по количественным показателям, распределение которых отличалось от нормального, применяли критерий Манна – Уитни (U), где Z соответствует параметрическому t-критерию Стьюдента для независимых выборок. Параметры описательной статистики для количественных показателей приведены в виде медианы (Me) и интерквартильной широты (25-й; 75-й процентиль). Критическое значение уровня статистической значимости при проверке нулевых гипотез принималось при $p < 0{,}05$.

Изучение содержания химических элементов в организме жителей зрелого возраста – постоянных жителей г. Магадана проведено с соблюдением требований биомедицинской этики и сопровождалось добровольно полученным письменным информированным согласием.

Результаты исследования и их обсуждение

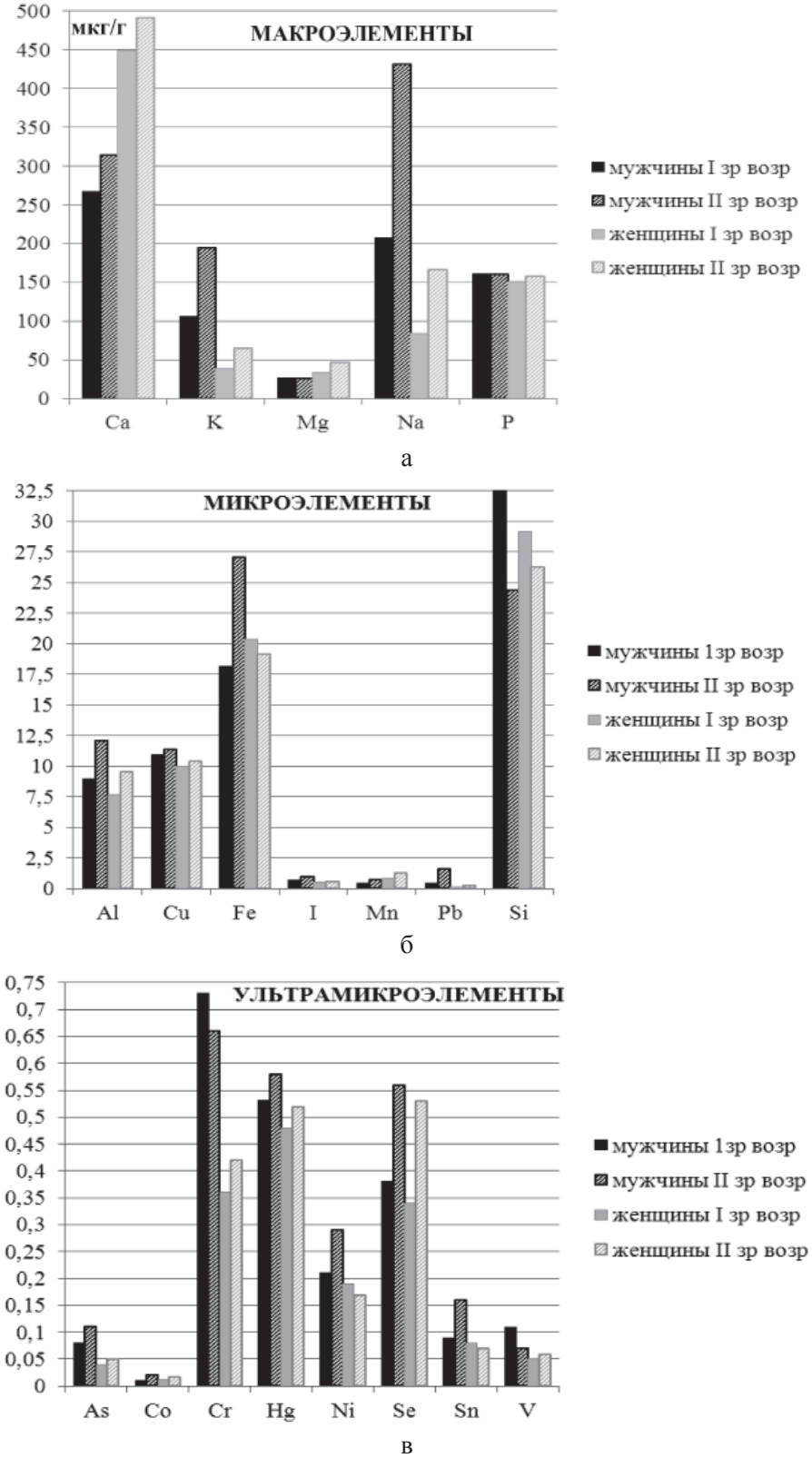
Для определения особенностей содержания макро- и микроэлементов (МЭ) в волосах обследованных рассчитаны медианы концентраций, которые представлены в таблице. Что касается половозрастных отличий, отметим, что концентрация в волосах алюминия (Al) достоверно повышается в волосах у мужчин II периода зрелого возраста и понижается в аналогичной возрастной группе женщин по сравнению с группой мужчин. Концентрация в организме мышьяка (As) с возрастом достоверно увеличивается в организме мужчин, вместе с тем, отмечая половые различия, обнаружено, что содержание элемента в группе женщин оказалось достоверно ниже аналогичного показателя у мужчин. Концентрация в волосах бериллия (Be) достоверно выше в организме лиц II периода зрелого возраста. Медиана концентрации кальция (Ca) в волосах мужчин была больше у лиц II периода зрелого возраста, однако, достоверно большее содержание элемента отмечено в волосах у женщин, что характерно также для магния (Mg) и согласуется с литературными данными о том, что у женщин по сравнению с мужчинами в волосах наблюдается существенно более высокое содержание Ca и Mg [2, 9]. Достоверно выше медиана концентрации кобальта (Co) наблюдается с возрастом в волосах всех обследованных, а также отмечена у женщин I периода зрелого возраста по сравнению с мужчинами этой же возрастной группы. Достоверно ниже медианы концентрации хрома (Cr) зафиксированы у женщин по сравнению с мужчинами. В группе женщин II периода зрелого возраста наблюдается достоверное понижение в волосах железа (Fe) по сравнению с аналогичным показателем в группе мужчин этого же периода. Максимальные концентрации калия (K), натрия (Na) и лития (Li) выявлены у мужчин, при этом с возрастом увеличивается содержание этих элементов и в группе женщин. Также с возрастом отмечен рост концентрации в волосах обследованных лиц обоего пола марганца (Mn) с наибольшими значениями концентраций в организме лиц женского пола. Достоверно

низким оказалось значение концентрации фосфора (P) у женщин I периода зрелого возраста по сравнению с мужчинами аналогичного возрастного периода, при этом в группе женщин содержание элемента увеличивается с возрастом. Значение концентраций в волосах свинца (Pb), олова (Sn) и селена (Se) выше в группе мужчин и повышается с возрастом у обследованных лиц обоего пола. Содержание ванадия (V) достоверно ниже в волосах мужчин I периода зрелого возраста по сравнению с аналогичной возрастной группой женщин и в целом понижается с возрастом.

Содержание химических элементов в волосах взрослых жителей г. Магадана, мкг/г (Me (25-й; 75-й процентиль))

МЭ	Обследованные группы лиц				Статистические критерии и уровень значимости различий между сравниваемыми группами (U; Z; p)			
	Мужчины (n = 100)		Женщины (n = 219)					
	1	2	3	4				
	I период зрелого возраста 22–35 лет	II период зрелого возраста 36–60 лет	I период зрелого возраста 21–35 лет	II период зрелого возраста 36–55 лет	1–2	3–4	1–3	2–4
Al	9,76 (6,17; 14,08)	12,06 (8,12; 28,97)	7,70 (4,40; 13,89)	9,53 (5,29; 15,28)	792,5; –2,18; 0,03	5187,5; –1,70; 0,09	3241; –1,85; 0,07	1201,5; –2,43; 0,02
As	0,08 (0,05; 0,11)	0,11 (0,06; 0,35)	0,04 (0,04; 0,06)	0,05 (0,04; 0,08)	771,5; –2,34; 0,02	5382; –1,31; 0,19	2038,5; –5,42; 0,00	836,5; –4,31; 0,00
B	0,83 (0,58; 1,63)	1,55 (0,56; 3,34)	0,61 (0,37; 1,38)	0,79 (0,32; 1,61)	246,5; –1,84; 0,07	1803,5; –0,44; 0,66	1857; –1,67; 0,10	188; –1,52; 0,13
Be	0,003 (0,003;0,003)	0,003 (0,003; 0,010)	0,003 (0,003; 0,003)	0,003 (0,003; 0,012)	709,5; –2,64; 0,01	4377; –3,19; 0,00	3276; –1,95; 0,05	1415; –0,83; 0,40
Ca	263,12 (185,83; 336,76)	314 (232,25; 426,33)	449,47 (257,36; 761,49)	490,90 (293,50; 982,65)	722; –2,30; 0,02	5255; –1,56; 0,12	2120; –5,11; 0,00	1024; –3,34; 0,00
Cd	0,027 (0,013; 0,052)	0,074 (0,014; 0,159)	0,008 (0,004; 0,015)	0,013 (0,006; 0,040)	966,5; –0,90; 0,37	4647,5; –2,86; 0,00	1910; –5,72; 0,00	1082; –3,04; 0,00
Co	0,010 (0,006; 0,018)	0,021 (0,011; 0,109)	0,012 (0,008; 0,021)	0,017 (0,008; 0,051)	561; –3,90; 0,00	4910,5; –2,30; 0,02	3193; –1,99; 0,047	1408; –1,38; 0,17
Cr	0,72 (0,45; 0,99)	0,66 (0,53; 1,15)	0,36 (0,24; 0,54)	0,42 (0,24; 0,59)	1075; –0,10; 0,92	5465; –1,11; 0,27	1968,5; –5,55; 0,00	794,5; –4,51; 0,00
Cu	10,86 (9,72; 12,17)	11,41 (9,13; 14,50)	10,02 (8,39; 11,55)	10,46 (9,26; 11,76)	1081,5; –0,05; 0,96	5168; –1,74; 0,08	3013; –2,51; 0,01	1490,5; –0,96; 0,34
Fe	17,59 (13,84; 26,81)	27,07 (17,40;40,82)	20,35 (14,50; 30,67)	19,19 (13,44; 26,52)	825; –1,94; 0,05	5399; –1,25; 0,21	3465,5; –1,19; 0,23	1114,5; –2,88; 0,00
Hg	0,52 (0,21; 0,85)	0,58 (0,23; 0,80)	0,48 (0,30; 0,67)	0,52 (0,37; 0,66)	579,5; –0,11; 0,92	3250,5; –1,06; 0,29	2778; –0,81; 0,42	622; –0,43; 0,67
I	0,66 (0,30; 1,12)	1,00 (0,57; 3,48)	0,54 (0,30; 1,17)	0,56 (0,30; 1,52)	230; –1,78; 0,08	2265; –0,50; 0,61	2430; –0,54; 0,59	234; –1,79; 0,07
K	105,71 (44,34; 164,56)	194,45 (73,39; 527,86)	38,59 (17,09; 77,25)	65,15 (24,96; 198,65)	855,5; –1,72; 0,09	4475; –3,22; 0,00	2299; –4,59; 0,00	916; –3,89; 0,00
Li	0,015 (0,012; 0,026)	0,021 (0,011; 0,045)	0,012 (0,012; 0,017)	0,014 (0,012; 0,026)	995; –0,69; 0,49	4878; –2,42; 0,02	2799,5; –3,21; 0,00	1489,5; –0,98; 0,33
Mg	26,20 (18,86; 36,07)	26,49 (19,09; 37,89)	33,46 (21,34; 68,27)	47,27 (28,34; 104,95)	1001,5; –0,15; 0,88	4654,5; –2,84; 0,01	2904; –2,83; 0,01	958; –3,67; 0,00
Mn	0,43 (0,29; 0,78)	0,72 (0,52; 1,11)	0,87 (0,44; 1,66)	1,26 (0,49; 2,32)	592; –3,67; 0,00	5042,5; –2,01; 0,04	2306,5; –4,57; 0,00	1271; –2,08; 0,04
Na	207,16 (62,59; 476,58)	431,28 (187,01; 976,99)	84,12 (42,20; 184,43)	166,40 (79,82; 550,43)	787; –2,24; 0,03	3790; –4,69; 0,00	2640; –3,60; 0,00	1038; –3,27; 0,00
Ni	0,21 (0,15; 0,33)	0,29 (0,20; 0,49)	0,18 (0,11; 0,31)	0,17 (0,11; 0,32)	759; –2,43; 0,02	5875; –0,11; 0,91	3359,5; –1,50; 0,13	1158,5; –2,59; 0,01
P	161,23 (143,75; 174,04)	160,79 (143,73; 187,31)	150,90 (137,25; 165,18)	158 (140,35; 181,72)	1067; –0,16; 0,88	4947,5; –2,22; 0,03	3127; –2,18; 0,03	1595; –0,43; 0,67
Pb	0,47 (0,29; 0,88)	1,60 (0,65; 6,32)	0,16 (0,09; 0,33)	0,28 (0,12; 0,65)	483; –4,47; 0,00	4590,5; –2,98; 0,00	1751; –6,18; 0,00	530,5; –5,85; 0,00
Se	0,38 (0,30; 0,51)	0,56 (0,42; 0,86)	0,34 (0,26; 0,48)	0,53 (0,32; 1,05)	643,5; –3,29; 0,00	3605; –5,08; 0,00	3373; –1,46; 0,14	1530; –0,76; 0,45
Si	32,19 (20,10; 47,51)	24,43 (14,32; 37,55)	29,23 (17,56; 47,84)	26,27 (15,50; 39,27)	953; –0,99; 0,32	5212; –1,65; 0,10	3799; –0,22; 0,82	1591; –0,45; 0,65
Sn	0,09 (0,06; 0,17)	0,17 (0,10; 0,27)	0,08 (0,04; 0,21)	0,07 (0,03; 0,13)	369,5; –3,08; 0,00	3066; –2,00; 0,046	3026; –0,38; 0,71	342,5; –3,53; 0,00
V	0,11 (0,03; 0,19)	0,07 (0,04; 0,17)	0,05 (0,02; 0,08)	0,06 (0,03; 0,10)	661; –0,11; 0,01	3162,5; –1,70; 0,09	2074,5; –3,64; 0,00	667,5; –0,84; 0,40
Zn	190,70 (166,68; 216,78)	178,42 (129,54; 209,73)	175,85 (154,52; 215,78)	174,94 (153,62; 199,49)	814; –2,03; 0,04	5540; –0,95; 0,34	3321; –1,61; 0,11	1603,5; –0,39; 0,70

Примечания: Me – медиана концентраций; U – критерий Манна – Уитни; Z – соответствует t-критерию Стьюдента для независимых выборок; p – уровень значимости.



Медианы концентраций химических элементов в волосах жителей зрелого возраста г. Магадана (мкг/г)

С целью установления типичных диапазонов содержания эссенциальных элементов в волосах нами впервые были рассчитаны границы стандартных центильных интервалов для жителей г. Магадана зрелого возраста. В таблице представлены

интервалы концентраций от 25 до 75 процентиля как соответствующие региональной физиологической норме. При сравнении наших данных с референтными значениями в аналогичных возрастных группах лиц [4, 7] видно, что почти все интервальные показатели и медианы концентраций элементов в г. Магадане отличаются в меньшую сторону, при этом содержание Ca, Co и Se оказалось ниже нижней границы референтного интервала в волосах всех обследованных лиц, Mg – в волосах всех обследованных, за исключением группы женщин II зрелого возраста. Вместе с тем в волосах женщин II периода зрелого возраста выше верхней границы нормативного диапазона оказалось значение концентрации Mn, а у мужчин II периода зрелого возраста зафиксировано превышение концентрации Na, Fe, K, что может свидетельствовать о повышенном выведении и перераспределении элемента в организме и может явиться следствием повышенной концентрации в волосах токсичного Pb, зафиксированного в волосах у 28% обследованных мужчин, что в свою очередь может в дальнейшем привести к формированию дефицита жизненно важных химических элементов.

По нашим данным в организме обследованных лиц зрелого возраста г. Магадана выявлен дисбаланс МЭ так называемого «северного» типа, с выраженными дефицитными концентрациями основных эссенциальных химических элементов (2-й и выше степени отклонения). Основные нарушения «элементного портрета» изученного контингента можно представить в виде «формул» элементного дисбаланса, в знаменателе которых представлены химические элементы с дефицитом концентраций, в числителе – с избытком, с указанием частоты отклонений от числа обследованных лиц в группе (%):

$$\text{Мужчины I периода зрелого возраста} = \frac{\text{Zn (20) Fe (11)}}{\text{Ca(48)Co,Mg(47)I(27)Na(22)K(20)Cu(11)}};$$

$$\text{Мужчины II периода зрелого возраста} = \frac{\text{Na (34) K (31) Pb (28) Si (19) Mn (13)}}{\text{Mg(47)Ca(31)Zn(19)Co(16)K,Se(13)}};$$

$$\text{Женщины I периода зрелого возраста} = \frac{\text{Si (21) Mn (18) Na (15) K (12) Fe (11) Zn (10)}}{\text{Mg(51)Ca(47)K(37)Cu(30)Co,Na(23)I(21)Zn(20)Se(14)Cr(11)}};$$

$$\text{Мужчины II периода зрелого возраста} = \frac{\text{Mn, Na (30) K (22) Si (18) Fe (14) Se (12) P (11)}}{\text{Ca(39)Mg(38)Co(28)K(25)Zn(18)I,Cr(17)Cu(13)Mn,Na,Si(10)}}.$$

Характерно, что независимо от пола обследованных лиц, в организме жителей г. Магадана разных возрастных категорий формируются группы элементов, значения концентраций которых свидетельствуют о фактическом дисбалансе разной степени. Так, в группе лиц I периода зрелого возраста избыточными концентрациями отмечены жизненно важные Zn и Fe, дефицитными – Ca, Co, Mg, K, в группе лиц II периода зрелого возраста выявлен избыток Na, K, Si, Mn, дефицит – Ca, Co, Mg, K, Zn.

Заключение

Ввиду отсутствия утвержденных референтных значений концентраций химических элементов в волосах жителей Крайнего Северо-Востока России результаты настоящего фундаментального исследования позволили определить региональный фон микроэлементного баланса, проиллюстрировав особенности содержания химических элементов в организме жителей зрелого возраста г. Магадана, составляющих наиболее представительную часть работающего населения региона.

В условиях Севера описанные нарушения элементного баланса способны приводить к снижению адаптационных резервов организма. При этом хронический дефицит основных жизненно важных элементов в экстремальных северных условиях создает благодатную основу для развития дисфункций многих физиологических систем и широкого спектра патологий. В этой связи в условиях Севера одним из мероприятий в системе диспансеризации должен стать контроль элементного состояния организма населения, что позволит своевременно проводить оптимизацию питания в комплексе с обоснованной коррекцией выявляемых нарушений.

Список литературы

1. Агаджанян Н.А. Адаптационная и этническая физиология: продолжительность жизни и здоровье человека. – М.: РУДН, 2009. – 34 с.

2. Агаджанян Н.А., Скальный А.В., Детков В.Ю. Элементный портрет человека: заболеваемость, демография и проблема управления здоровьем нации // Экология человека. 2013. – № 11. – С. 3–12.

3. Леханова Е.Н. Цинк и состояние здоровья жителей биогеохимической провинции Крайнего Севера // Якутский медицинский журнал. – 2009. – № 3. – С. 97–100.

4. Скальная М.Г., Демидов В.А., Скальный А.В. О пределах физиологического (нормального) содержания Ca, Mg, P, Zn и Cu в волосах человека // Микроэлементы в медицине. – 2003. – № 4(2). – С. 5–10.

5. Скальная М.Г., Скальный А.В., Демидов В.А., Грабеклис А.Р., Лобанова Ю.Н. Установление границ физиологического (нормального) содержания некоторых химических элементов в волосах жителей г. Москвы с применением центильных шкал // Вестник С.-Петербургской ГМА им. И.И. Мечникова. – 2004. – № 4. – С. 82–88.

6. Скальный А.В. Эколого-физиологическое обоснование эффективности использования макро- и микроэлементов при нарушениях гомеостаза у обследуемых из различных климатогеографических регионов: автореф. дис. ... д-ра мед. наук. – М., 2000. – 43 с.

7. Скальный А.В. Референтные значения концентраций химических элементов в волосах, полученные методом ИСП–АЭС (АНО Центр биотической медицины) // Микроэлементы в медицине. – 2003. – № 4(1). – С. 55–56.

8. Сусликов В.Л. Геохимическая экология болезней: Атомовиты. – М.: Гелиос АРВ, 2000. – Т.2. – 672 с.

9. Demidov V.A., Skalny A.V. Men's and women's hair trace element concentrations in Moscow region // J. Microelementy v meditsine. – 2002. – Vol. 3., Issue 3. – P. 48–51.

10. The Significance of Hair Mineral Analysis as a Means for Assessing Internal Body Burdens of Environmental Pollutants: Report of an IAEA Coordinated Research Programme, NAHRES – 18. – Vienna, 1993.

References

1. Agadzhanjan N.A. Adaptacionnaja i jetnicheskaja fiziologija: prodolzhitel'nost' zhizni i zdorov'e cheloveka [Adaptational and ethnical physiology: life term and human health]. M, RUDN, 2009. 34 p.

2. Agadzhanjan N.A., Skal'nyj A.V., Detkov V.Ju. Jekologija cheloveka – Human ecology, 2013, no. 11, pp. 3–12.

3. Lehanova E.N. Jakutskij medicinskij zhurnal – Medicine journal of Yakutia, 2009, no 3, pp. 97–100.

4. Skal'naja M.G., Demidov V.A., Skal'nyj A.V. Mikrojelementy v medicine – Microelements in medicine, 2003, no 4(2), pp. 5–10.

5. Skal'naja M.G., Skal'nyj A.V., Demidov V.A., Grabeklis A.R., Lobanova Ju.N. Vestnik S.-Peterburgskoj GMA im. I.I. Mechnikova –Bulletin of SMA of Sankt-Petersburg, 2004, no 4, pp. 82–88.

6. Skal'nyj A.V. Jekologo-fiziologicheskoe obosnovanie jeffektivnosti ispol'zovanija makro- i mikrojelementov pri narushenijah gomeostaza u obsleduemyh iz razlichnyh klimatogeograficheskih regionov [Ecologic-physiological argumentation of the efficiency of macro- and trace elements usage for the disorders of homeostasis in surveyed people from different climate-geographical regions]: Avtoref. dis. d-ra med. nauk. M., 2000. 43 p.

7. Skal'nyj A.V. Mikrojelementy v medicine – Microelements in medicine, 2003, no 4 (1), pp. 55–56.

8. Suslikov V.L. Geohimicheskaja jekologija boleznej: Atomovity [Geochemical disease ecology: Atomovits]. M.: Gelios ARV, 2000, vol. 2. 672 p.

9. Demidov V.A., Skalny A.V. J. Microelementy v meditsine – Microelemnts in medicine, 2002, Vol. 3, Issue 3, pp. 48-51.

10. The Significance of Hair Mineral Analysis as a Means for Assessing Internal Body Burdens of Environmental Pollutants: Report of an IAEA Coordinated Research Programme, NAHRES – 18. Vienna, 1993.

Рецензенты:

Виноградова И.А., д.м.н., профессор, зав. кафедрой фармакологии, организации и экономики фармации медицинского института, ФГБОУ ВПО «Петрозаводский государственный университет», г. Петрозаводск;

Рыбченко А.А., д.т.н., профессор, зав. лабораторией экологической нейрокибернетики, НИЦ «Арктика» ДВО РАН, г. Владивосток.

Работа поступила в редакцию 05.12.2014.

УДК 58:378.147.88-057.87

ОРГАНИЗАЦИЯ УЧЕБНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ В ПЕРИОД УЧЕБНОЙ ПРАКТИКИ ПО ФАРМАКОГНОЗИИ

Бубенчикова В.Н., Сухомлинов Ю.А., Кондратова Ю.А., Бубенчиков Р.А.

ГБОУ ВПО «Курский государственный медицинский университет», Курск, e-mail: fg.ksmu@mail.ru

Профессиональная компетенция будущего специалиста заключается в способности успешно действовать на основе практического опыта, умения и знаний при решении задач профессионального рода, принимать эффективные решения при осуществлении профессиональной деятельности, а также определяет социальную значимость провизора, его востребованность, мобильность и готовность к инновационной профессиональной деятельности, а все это возможно только при активном вовлечении студентов в исследовательскую работу. Именно учебно-исследовательская работа студентов на кафедре фармакогнозии и ботаники способствует формированию интереса к познавательной, творческой и практической деятельности, повышает учебную мотивацию, создает условия для социального и профессионального роста, формирования логического, научного мышления, развития интереса к выбранной профессии, позволяет развить творческие и личностные качества будущих специалистов-провизоров, способных самостоятельно решать возникающие перед ними задачи. Основной задачей учебно-исследовательской работы во время учебной практики по фармакогнозии является обучение студентов навыкам самостоятельной теоретической и экспериментальной работы, ознакомление с реальными условиями творческой работы провизора, связанного с заготовкой, сушкой и анализом лекарственного растительного сырья.

Ключевые слова: учебно-исследовательская работа, учебная практика, фармацевтический факультет, фармакогнозия

ORGANIZATION OF TEACHING AND RESEARCH WORK OF STUDENTS IN EDUCATIONAL PRACTICE ON PHARMACOGNOSY

Bubenchikova V.N., Sukhomlinov Y.A., Kondratova Y.A., Bubenchikov R.A.

Kursk State Medical University, Kursk, e-mail: fg.ksmu@mail.ru

The professional competence of the future specialist is the ability to operate successfully on the basis of practical experience, skills and knowledge in solving problems of a professional kind, to make effective decisions in the exercise of professional activities, and also defines the social importance of the pharmacist, its relevance, mobility and readiness for innovation of professional activity, and all this is possible only with the active involvement of students in research work. That teaching and research work of students at the Department of Pharmacognosy and Botany promotes the formation of interest in the cognitive, creative and practical activities, enhances learning motivation, creates conditions for social and professional growth, forming a logical, scientific thinking, the development of interest in the chosen profession, and allows you to develop creative personal qualities of future specialists pharmacists who can independently decide its tasks. The main objective of teaching and research in educational practice on pharmacognosy is teaching students the skills of independent theoretical and experimental work, acquaintance with the actual conditions of the creative work of a pharmacist associated with the harvesting, drying, and analysis of medicinal plants.

Keywords: teaching and research work, educational practice, Faculty of Pharmacy, Pharmacognosy

Одной из тенденций модернизации и развития российского образования является переход учебных заведений от учебно-образовательного к научно-образовательному процессу. Этот переход позволяет осуществить организацию исследовательской работы студентов системы высшего профессионального образования в самых разных формах ее проявления: студенческие научные общества, элективные курсы и факультативы, научно-практические конференции, решение проблемных ситуаций во время прохождения практики и т.д.

Все более очевидно, что в процессе подготовки специалиста главным является не усвоение готовых знаний, а развитие у выпускников способностей к овладению методами познания, дающими возможность самостоятельно добывать знания, творчески их использовать на основе известных или вновь созданных способов и средств деятельности. Меняется сама парадигма конечной образовательной цели: от специалиста-исполнителя к компетентному профессионалу-исследователю. Стать таким специалистом без хорошо сформированных умений и навыков самостоятельной учебной и исследовательской деятельности невозможно.

Студенты фармацевтического факультета после окончания обучения должны быть способными к самостоятельному поиску истины, к системному действию в профессиональной ситуации, к анализу и проектированию своей деятельности; обладать стремлением к самосовершенствованию (самосознанию, самоконтролю, саморегуляции, саморазвитию); стремиться к творческой самореализации.

Однако, как показывает практика, вчерашние выпускники не всегда умеют ис-

пользовать полученные знания в ситуациях, когда необходимо сравнивать, делать выводы, обосновывать ответы, интерпретировать и обобщать результаты деятельности, применять их в повседневной жизни. Это обусловлено тем, что они слабо владеют навыками самостоятельной исследовательской работы, не умеют выделять главное, существенное, усваиваемые знания воспроизводят лишь на репродуктивном уровне, не имеют внутренних мотивов самостоятельной познавательной деятельности, не владеют объективными критериями самооценки.

Применение новых подходов в образовании дает возможность не просто усваивать информацию, а использовать методы освоения новых знаний в условиях стремительного увеличения совокупных знаний человечества и актуальной необходимости для каждого человека осваивать принципиально новые инструменты деятельности, новые методики анализа и т.д.

Исследование как инструмент освоения действительности в ближайшее время может занять в образовании центральную роль, стать главным предметом обучения [5].

Одной из важных задач высшей школы в современных условиях является подготовка специалистов, способных непрерывно пополнять и углублять свои знания, повышать теоретический и профессиональный уровень, активно участвовать в обновлении общества. В этих целях на кафедре фармакогнозии и ботаники Курского государственного медицинского университета постоянно осуществляются меры, направленные на повышение эффективности учебно-воспитательного процесса и научно-исследовательской работы студентов.

Для того чтобы деятельность студентов стала исследовательской, преподаватель должен решить ряд проблем по формированию творческого импульса в сознании студента, а затем обучить его принципам, методам, формам и способам научного исследования, основам профессионального знания и научного познания, дать возможность самореализоваться студенту через решение задач научного характера по индивидуальной теме.

Исследовательская работа – это система мероприятий, приобщающая к творческой деятельности, способствующая развитию инициативы, индивидуальных интересов студентов, которая повышает интерес к учебе, приобщая их к самостоятельной творческой деятельности [3].

Основной задачей учебно-исследовательской работы во время учебной практики по фармакогнозии является обучение студентов навыкам самостоятельной теоретической и экспериментальной работы, ознакомление с реальными условиями творческой работы провизора, связанного с заготовкой, сушкой и анализом лекарственного растительного сырья.

Эта работа является неотъемлемой частью педагогического процесса кафедры. Она наряду с традиционными видами обучения осуществляется не только во время практики, но и на аудиторных занятиях. Специфика учебно-исследовательской работы, отличает её от традиционных видов обучения тем, что, занимаясь ею, студент выступает не в роли пассивного объекта – получателя готовой информации, а в роли субъекта познавательного процесса. Слушая лекции и читая учебник, студент обычно готовится к механическому воспроизведению полученной информации на занятии, зачете и экзамене, а во время исследовательской работы он должен самостоятельно, хотя и под руководством преподавателя, вести наблюдения, экспериментировать, анализировать, проводить дифференциальную диагностику лекарственных и нелекарственных растений, осуществлять поиск информации в научной и методической литературе.

Во время учебно-исследовательской работы теоретический материал не заучивается в виде определенных правил и аксиом, а проверяется на практике и закрепляется в виде практических умений.

Учебно-исследовательская и научно-исследовательская работа студентов на кафедре является одним из важнейших средств повышения качества подготовки и воспитания специалистов, способных творчески решать задачи современной науки и практики, предвидеть перспективы их развития. Эти качества будущий специалист может приобрести лишь при органичном соединении обучения с научно-исследовательской деятельностью. Научная работа студентов является не дополнением к учебно-воспитательному процессу, а его органичной составляющей. Профессорско-преподавательский состав кафедры ставит своей задачей вовлечение всех без исключения студентов в научные исследования.

Фармакогнозия относится к циклу профессиональных дисциплин и вместе с другими фармацевтическими дисциплинами формирует профессиональные знания фармацевта высшей квалификации – провизора [6]. Важным звеном в преподавании фармакогнозии является учебная практика [1].

Если при изучении других профильных дисциплин почти все практические

вопросы можно смоделировать в лаборатории, и они будут соответствовать таковым в производственных условиях, то воспроизвести на практических занятиях по фармакогнозии какой-либо фитоценоз или показать заросли лекарственных растений невозможно.

Учебная практика по фармакогнозии для студентов фармацевтического факультета является первым практическим применением теоретических знаний, полученных на кафедре, по заготовке, сушке, хранению, транспортировке, анализу, переработке, применению лекарственного растительного сырья, содержащего различные группы биологически активных веществ.

С целью успешного проведения практики со студентами проводится производственное собрание, на котором освещаются цели и задачи практики, доводится до сведения информация о базах практики (ботанический сад КГМУ, производственные участки Курской биофабрики, Курский областной эколого-биологический центр, Центрально-Черноземный государственный природный биосферный заповедник имени профессора В.В. Алехина).

В ходе учебной практики студенты посещают ряд экскурсий, где они знакомятся с различными типами растительных сообществ. Наблюдая растения в природе, практиканты обращают внимание на особенности местообитания, приспособленность растений к определенным условиям среды, получают представление об экологических группах растений. Эколого-морфологическое изучение растений лежит в основе всех мер охраны растительных объектов, заготовки лекарственных растений с учетом их рационального использования и воспроизводства.

Во время учебной практики студенты осваивают основные приемы сбора, первичной обработки, сушки и стандартизации лекарственного растительного сырья различных морфологических групп (листья, травы, кора, плоды, семена, подземные органы), знакомятся с методами определения ресурсов дикорастущих лекарственных растений данного региона на примере травянистых, древесных и кустарниковых растений.

И вот при заготовке лекарственного растительного сырья, при идентификации лекарственных растений и возможных примесей возникают первые «серьезные» проблемы. Как отличить подорожник большой от подорожника ланцетного? Чем отличается полынь горькая от полыни обыкновенной? Почему нельзя сушить листья крапивы (и ряд других видов сырья) на солнце? На эти и многие другие вопросы, возникающие ежедневно, нужно дать грамотные, профессиональные, аргументированные ответы. На помощь приходят определители, справочники, учебники, монографии. В сложных, спорных ситуациях арбитром выступает преподаватель кафедры – руководитель практики.

Завершается прохождение практики оформлением отчёта, в котором студенты излагают результаты своей учебно-исследовательской деятельности.

Лекарственное растительное сырье и возможные примеси к нему, заготовленные во время практики, являются объектами дальнейшего изучения в условиях лаборатории кафедры. Лучшие студенты результаты исследований докладывают на заседаниях студенческого научного общества кафедры, научной конференции студентов и молодых ученых, оформляют в виде экспериментальных курсовых работ, которые в дальнейшем могут стать основой выпускной, дипломной работы [2, 4]. Таким образом, учебно-исследовательская работа может продолжаться в виде научно-исследовательской для хорошо успевающих студентов.

Научно-исследовательская и учебно-исследовательская работа студентов на кафедре фармакогнозии и ботаники служит одной общей цели – формированию высококвалифицированного, творчески мыслящего специалиста-провизора, способного самостоятельно решать возникающие перед ним задачи.

Именно учебно-исследовательская работа студентов способствует формированию интереса к познавательной, творческой и практической деятельности, повышает учебную мотивацию, создает условия для социального и профессионального роста, формирования логического, научного мышления, развития интереса к выбранной профессии, позволяет развить творческие и личностные качества будущих специалистов.

Профессиональная компетенция будущего специалиста заключается в способности успешно действовать на основе практического опыта, умения и знаний при решении задач профессионального рода, принимать эффективные решения при осуществлении профессиональной деятельности, а также определяет социальную значимость провизора, его востребованность, мобильность и готовность к инновационной профессиональной деятельности, а все это возможно только при активном вовлечении студентов в исследовательскую работу.

Список литературы

1. Бубенчикова В.Н. Учебная практика по фармакогнозии: учебно-методическое пособие / Бубенчикова В.Н., Гончаров Н.Ф., Сухомлинов Ю.А.; под общ. ред. проф. В.Н. Бубенчиковой. – Курск: КГМУ, 2008. – 141 с.

2. Бубенчикова В.Н., Кондратова Ю.А., Квасова А.О. Исследование антипролиферативной активности дикорастущих и культивируемых видов рода Salvia L. // Ученые записки Орловского государственного университета. Серия «Естественные науки»: научный журнал. – Орёл, 2014 – № 7 (63). – С. 189–190.

3. Иванова Ж.Г. Организация исследовательской работы студентов // Педагогическое мастерство: Материалы междунар. науч. конф. (г. Москва, апрель 2012 г.). – М.: Буки-Веди, 2012. – С. 224–226.

4. Кондратова Ю.А., Герасимова О.Д. Тритерпеновые соединения бодяка полевого // Молодежная наука и современность: материалы 79-й Всероссийской научной конференции студентов и молодых ученых с международным участием, посвященной 79-летию КГМУ 16–17 апреля 2014 года. В 3-х частях. Часть II – Курск: ГБОУ ВПО КГМУ, 2014. – С. 324.

5. Пастухова И.П., Тарасова Н.В. Основы учебно-исследовательской деятельности студентов. – М.: Издательский центр «Академия», 2010. – 160 с.

6. Федеральный государственный образовательный стандарт высшего профессионального образования по направлению подготовки (специальности) 060301 – «Фармация». – М.: Минобрнауки России, 2011. – 90 с.

References

1. Bubenchikova V.N. Study guide «Teaching practice on pharmacognosy» / Bubenchikova V.N. Goncharov N.F. Sukhomlinov Y.A.; under the total. Ed. prof. VN Bubenchikova. Kursk: KSMU, 2008. 141 p.

2. Bubenchikova V.N., Kondratova J.A., Kvasova A.O. Study of the antiproliferative activity of wild and cultivated species of the genus Salvia L. // Scientific notes Orel State University. A series of «Science»: a scientific journal. Orel 2014 no. 7 (63). pp. 189–190.

3. Ivanov J.G. Organization of research students // Pedagogical skills: Proceedings Intern. scientific. Conf. (Moscow, April 2012). M .: Buki-Vedi, 2012. pp. 224–226.

4. Kondratova J.A., Gerasimova O.D. Triterpene compounds Creeping Thistle // Proceedings of the 79th Scientific Conference of students and young scientists with international participation «youth science and modernity», dedicated to the 79th anniversary of KSMU 16–17 April 2014. In 3 parts. Part II Kursk Medical University KSMU, 2014. pp. 324

5. Pastukhova I.P., Tarasova N.V. Fundamentals of teaching and research activities of students. M.: Publishing Center «Academy», 2010. 160 p.

6. Federal state educational standard of higher education in the direction of training (specialty) 060301 «Pharmacy». M.: Ministry of Education of Russia, 2011. 90 p.

Рецензенты:

Раздорская И.М., д.фарм.н., профессор, заведующая кафедрой управления и экономики фармации, ГБОУ ВПО КГМУ Минздрава России, г. Курск;

Сипливая Л.Е., д.б.н., профессор, заведующая кафедрой фармацевтической, токсикологической и аналитической химии, ГБОУ ВПО КГМУ Минздрава России, г. Курск.

Работа поступила в редакцию 05.12.2014.

УДК 615.326+615.076.8:615.454.2

ОБОСНОВАНИЕ СОСТАВА, РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИИ И ИССЛЕДОВАНИЕ ФАРМАКОЛОГИЧЕСКИХ СВОЙСТВ РЕКТАЛЬНЫХ СУППОЗИТОРИЕВ, СОДЕРЖАЩИХ АЛЬБУМИН И ЭКСТРАКТ ПРОПОЛИСА

[1]Симонян Е.В., [2]Шикова Ю.В., [1]Осиков М.В., [1]Саедгалина О.Т., [1]Григорьева Г.П., [1]Юмагужина А.Т.

[1]ГБОУ ВПО «Южно-Уральский государственный медицинский университет» Министерства здравоохранения Российской Федерации, Челябинск, e-mail: kanc@chelsma.ru;
[2]ГБОУ ВПО «Башкирский государственный медицинский университет» Министерства здравоохранения Российской Федерации, Уфа, e-mail: admin@bsmu.anrb.ru

Целью настоящей работы была разработка технологии новой лекарственной формы альбумина с улучшенными биофармацевтическими свойствами. Учитывая свойства лекарственных веществ и на основании проведения биофармацевтических исследований подобрали оптимальный состав основы и вспомогательных компонентов. При разработке методики количественного определения альбумина определили влияние фенольных соединений экстракта прополиса и предложили фотометрическую методику на основе реакции с малахитовым зеленым. В условиях экспериментальной геморрагической анемии у крыс изучили влияние альбумина на купирование ее последствий. Установлено, что введение ректальной лекарственной формы не уступает по своему эффекту инфузионному раствору альбумина. Показано восстановление уровня церулоплазмина после восстановительной терапии альбумином при кровопотере. На 14-е сутки восстанавливается уровень гемоглобина до 80–88 % при введении альбумина ректально или внутрибрюшинно.

Ключевые слова: альбумин, экстракт прополиса, анемия, церулоплазмин

SUBSTANTIATION OF STRUCTURE, TECHNOLOGY DEVELOPMENT AND RESEARCH OF THE PHARMACOLOGICAL PROPERTIES OF THE RECTAL SUPPOSITORIES CONTAINING ALBUMIN AND PROPOLIS EXTRACT

[1]Simonyan E.V., [2]Shikova Y.V., [1]Osikov M.V., [1]Saedgalina O.T., [1]Grigoreva G.P., [1]Yumaguzhina A.T.

[1]South-Ural State Medical University, Chelyabinsk, e-mail: kanc@chelsma.ru;
[2]Bashkir State Medical University, Ufa, e-mail: admin@bsmu.anrb.ru

The study had been conducted to develop the technology of a new albumin dosage form with improved biopharmaceutical properties. Given the properties of drugs and on the basis of biopharmaceutical research to find the optimal composition of the base and auxiliary components. In the development of methods of quantitative determination of albumin the effect of phenolic compounds of propolis extract was defined and photometric technique based on reaction with malachite green was proposed. In the context of experimental hemorrhagic anemia which was developed in rats we examined the effects of albumin on the relief of the aftermath of the disease. It was found that the introduction of the rectal dosage form is as effective as infusion solutions of albumin. In this work we provided overview of the recovery of ceruloplasmin level after rehabilitation therapy with albumin in blood loss. At 14-th day hemoglobin level is restored to 80–88 % when administered intraperitoneally or rectally albumin.

Keywords: albumin, propolis extract, anemia, ceruloplasmin

Экссудативная энтеропатия – патологическое состояние, характеризующееся потерей плазменных белков через желудочно-кишечный тракт; сопровождается признаками нарушения кишечного всасывания, следствием чего является развитие выраженной гипопротеинемии, отечного синдрома. Гипопротеинемия развивается в короткие сроки, т.к. синтез альбумина печенью не восполняет потери из кровяного русла в просвет кишечника. Поступление альбумина через прямую кишку может предотвратить потерю плазменных белков через желудочно-кишечный тракт.

Поэтому разработка новой лекарственной формы – ректальных суппозиториев, содержащих альбумин, является актуальной задачей. Для усиления фармакологического эффекта и улучшения процесса всасывания целесообразно вводить природные биологически активные вещества, к числу которых относится прополис. Он богат природными фенольными соединениями, обладающими комплексным действием [7].

Целью настоящего исследования явился выбор оптимального состава, разработка технологии и исследование некоторых фармакологических свойств суппозиториев, содержащих альбумин и экстракт прополиса.

Материалы и методы исследования

Для выбора основы были исследованы гидрофильные, липофильные и дифильные основы, в состав которых входили различные по своей природе вспомогательные вещества. Суппозитории готовили массой 3,0–3,5 г с содержанием альбумина 0,05 г и спиртового экстракта прополиса – 0,3 мл. Выбор оптимального состава проводили в несколько этапов. Качество основ оценивали визуально, по времени полной деформации или растворения, согласно методикам, приведенным в ГФ XI издания, выпуск 2, с. 152 [1]. Изучение фармацевтической доступности проводили методом диффузии в агар и диализа через полупроницаемую мембрану. На основании проведенных предварительных исследований установили, что максимальное высвобождение действующих веществ наблюдается из липофильных основ. Были рассмотрены композиции, состав которых приведен в табл. 1.

Таблица 1

Составы суппозиторных основ из расчета на 10 суппозиториев

Номер основы	Твердый жир типа А	Масло какао	Лутрол F-68	Кремофор RH-40	Эмульгатор Т2	Твин 80
1	25,0				2,0	
2	25,0					2,0
3	25,0		1,0	1,0		
4	25,0			2,0		
5	25,0				1,0	1,0
6	**25,0**		**2,0**			
7		25,0			2,0	
8		25,0				2,0
9		25,0	1,0	1,0		
10		25,0		2,0		
11		25,0			1,0	1,0
12		25,0	2,0			

Известно, что альбумин прочно связывает ионы меди, которые переносятся к печени, где активно используются для синтеза церулоплазмина (ЦП). Он является одним из основных антиоксидантов плазмы крови, проявляя как специфическую, так и неспецифическую активность [3, 4]. Специфическая активность, связанная со снижением уровня активных метаболитов кислорода, может быть реализована несколькими путями. В плазме крови ЦП окисляет Fe^{2+} до Fe^{3+}, после чего окисленные ионы железа связываются трансферрином и транспортируются в гепатоциты и развивающиеся ретикулоциты. В связи с этим целесообразно было установить влияние альбумина на уровень ЦП и гемоглобина при острой кровопотере [5].

Определение проводили на белых крысах самцах массой 200–250 г.

В каждой группе было по 10 животных. Было проведено изучение влияния суппозиториев с альбумином на купирование последствий экспериментальной геморрагической анемии у крыс. После шести кровопотерь у крыс развивалась острая анемия, выражавшаяся в снижении концентрации гемоглобина до 61 % от исходного уровня, уровень сывороточного железа снижался в 3 раза. В течение 5 суток крысам контрольной группы внутрибрюшинно в дозе 10 мг/сут вводился альбумин для инфузий, а экспериментальным животным – суппозитории с таким же количеством альбумина и экстрактом прополиса. Определение ЦП контролировали по методу Ревина в модификации Камышникова, основанному на окислении п-фенилендиамина при участии ЦП [2].

Результаты исследования и их обсуждение

Предварительный выбор оптимального состава проводили визуально. Установлено, что суппозитории, приготовленные на масле какао, неоднородны, с заметным разделением фаз, имеют вязкую и зернистую структуру. Лекарственные формы, приготовленные с использованием твердого жира типа А, представляют однородную плотную массу, поэтому дальнейшие исследования проводили с составами 1–6. При определении времени полной деформации было установлено, что для всех суппозиториев оно находится в пределах от 8 до 13 минут, что полностью соответствует требованиям общей статьи ГФ XI издания. Для определения фармацевтической доступности методом диффузии в агар предварительно подобрали оптимальный индикатор, который будет введен в агаровый гель [6]. Наиболее яркое изменение окраски наблюдалось при использовании раствора нингидрина 1 %, который вводили в агар в количестве 5 %. Результаты представлены в табл. 2.

Для получения более достоверных результатов определяли процесс высвобождения методом диализа через полупроницаемую мембрану. Определение концентрации

альбумина и экстракта прополиса проводили на спектрофотометре СФ-56 в кювете с толщиной рабочего слоя 10 мм. Для количественного определения альбумина разработана методика на основе взаимодействия с малахитовым зеленым. Использовать в данном случае реактивы, содержащие ионы меди, нецелесообразно, так как полученные результаты завышены из-за комплексообразования с фенольными соединениями прополиса. Содержание флавоноидов в пересчете на рутин определяли методом дифференциальной спектрофотометрии по реакции с алюминия хлоридом.

Таблица 2

Определение фармацевтической доступности суппозиториев с альбумином

Номер состава	15 минут	30 минут	45 минут	60 минут	120 минут	180 минут
1	13	16	18	20	21	24
2	11	14	17	18	19	21
3	14	17	19	21	22	24
4	14	16	18	20	21	22
5	11	13	14	16	19	21
6	16	20	22	24	28	30

Было установлено, что максимальное высвобождение альбумина наблюдается из суппозиториев, изготовленных по прописи 6 (за 30 минут – 86%), что коррелирует с данными, представленными в табл. 2 (рис. 1).

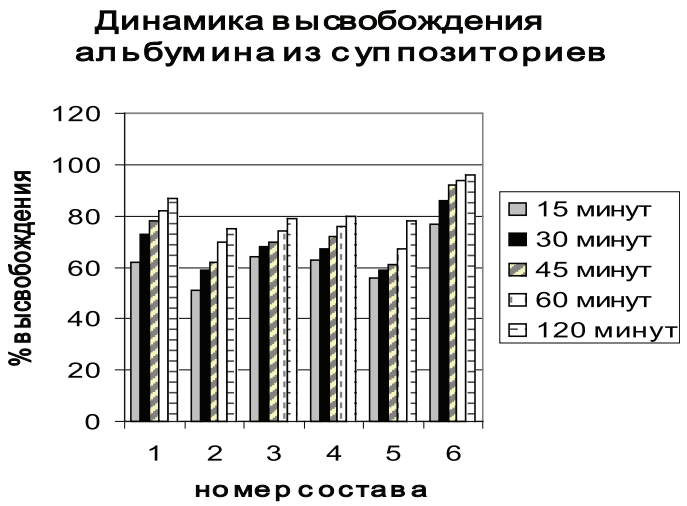


Рис. 1

На основании проведенных исследований определен состав суппозиториев: твердый жир типа А – 2,5; лутрол F 68 – 0,2; альбумин – 0,05; экстракт прополиса 10% – 0,3 мл.

Таблица 3

Определение уровня гемоглобина после острой геморрагической анемии

Группа животных	содержание гемоглобина, г/л		
	до введения препаратов (острая геморрагическая анемия)	на 7 сутки	на 14 сутки
Контроль (без введения препаратов)			
	97,76–99,08	**99,11–99,65**	**99,92–100,36**
Испытуемые животные, получавшие 10% раствор альбумина внутрибрюшинно			
	96,46–97,75	**137,71–141,09**	**142,0–144,6**
Испытуемые животные, получавшие суппозитории альбумина			
	96,43–97,97	**139,39–140,21**	**142,43–143,97**

Примечание. Содержание гемоглобина у животных до начала эксперимента – 160 ± 1,03 г/л

При исследовании фармакологического эффекта суппозиториев с альбумином и экстрактом прополиса в условиях острой геморрагической анемии установили, что, начиная с 7-х суток после введения препарата, происходит увеличение уровня гемоглобина до 86 % (при введении инфузионного раствора) и 88 % – при введении суппозиториев. В контрольной группе на 7-е сутки уровень гемоглобина составил 65 %, а на 14–72 % (табл. 3)

При определении уровня ЦП установили, что ферроксидазная активность в сыворотке крови, сниженная в результате острой кровопотери, восстановилась до исходного уровня только у крыс, получавших альбумин как внутрибрюшинно, так и ректально (рис. 2).

1 – интактные животные; 2 – контроль; 3 – получавшие альбумин внутрибрюшинно; 4 – получавшие альбумин ректально

Рис. 2

Заключение

На основании проведенных экспериментальных исследований разработана технология новой лекарственной формы – суппозиториев ректальных с альбумином и экстрактом прополиса. Показано эффективное применение данной лекарственной формы в условиях острой кровопотери для восстановления уровня гемоглобина и церулоплазмина.

Список литературы

1. Государственная фармакопея СССР: Вып. 1. Общие методы анализа / МЗ СССР. – 11-е изд., доп. – М.: Медицина, 1987. – 335 с.

2. Колб В.Г., Камышников В.С. Определение активности церулоплазмина в сыворотке крови модифицированным методом Ревина: справочник по клинической химии. – 2-е изд. – Минск, 1982. – С. 290–292.

3. Осиков, М.В. Церулоплазмин устраняет нарушения гемостаза при экспериментальной гипераммониемии / М.В. Осиков, Е.В. Макаров, Л.В. Кривохижина // Бюллетень экспериментальной биологии и медицины. – 2006. – Т. 142, № 10. – С. 396–399.

4. Осиков, М.В. Анализ эфферентных свойств церулоплазмина и альфа-1-кислого гликопротеина при экспериментальном перитоните / М.В. Осиков, Л.В. Кривохижина, А.В. Малъцев // Эфферентная терапия. – 2006. – Т. 12, № 4. – С. 36–39.

5. Руководство по экспериментальному (доклиническому) изучению новых фармакологических веществ / под ред. В.П. Фисенко. – М.: Медицина, 2000. – С. 18–22.

6. Симонян Е.В. Обоснование состава и биофармацевтические исследования суппозиториев, содержащих кислоту глутаминовую и экстракт прополиса / Е.В. Симонян, Ю.В. Шикова, В.А. Лиходед [и др.] // Научные ведомости Белгородского государственного университета. Серия: Медицина. Фармация. – 2014. – Т. 26, № 11. – С. 255–257.

7. Шикова, Ю.В. Влияние продуктов пчеловодства на процесс образования активных форм кислорода. Возможность их применения в составе лекарственных средств / Ю.В. Шикова, В.А. Лиходед, Р.Р. Фархутдинов, Е.В. Симонян [и др.] // Медицинский вестник Башкортостана. – 2013. – Т. 8, № 6. – С. 151–153.

References

1. Gosudarstvennaja farmakopeja SSSR/MZ SSSR. M.: Medicina, 1990 (2). 397 p.

2. Kolb V.G., Kamyshnikov V.S. Opredelenie aktivnosti ceruloplazmina v syvorotke krovi modificirovannym metodom Revina. Spravochnik po klinicheskoi himii. 2-e izd. Minsk, 1982. pp. 290–292.

3. Osikov M.V., Makarov E.V., Krivohizhina L.V. Bjulleten eksperimental'noy biologii i meditsiny. 2006; 142(10): 396–399.

4. Osikov M.V., Krivohizhina L.V., Mal'tsev A.V. Efferentnaja terapija. 2006; 12(4): 36–39.

5. Rukovodstvo po jeksperimental'nomu (doklinicheskomu) izucheniju novyh farmakologicheskih veshhestv /Pod red. V.P.Fisenko. M.: Medicina, 2000. pp. 1–34.

6. Simonjan E.V.,. Shikova Y.V, Likhoded V.A, Ushakova V.A.,. Nozhkina N.N, Klimantova M.S., Yumaguzhina A.T Nauchnye vedomosti Belgorodskogo gosudarstvennogo universiteta. Serija: Medicina. Farmacija. Scientific statements, Belgorod State University. Series: Medicine. Pharmacy. 2014; 26(11): 255–257.

7. Shikova Y.V., Likhoded V.A., Farkhutdinov R.R., Simonian E.V. Medicinskij vestnik Bashkortostana. – Medical Journal of Bashkortostan . 2013; 8(6): 151–153.

Рецензенты:

Лиходед В.А., д.фарм.н., профессор кафедры фармацевтической технологии с курсом биотехнологии БГМУ, г. Уфа, заведующий кафедрой фармации ЮУГМУ, г. Челябинск;

Синицкий А.И., д.м.н., доцент кафедры биохимии ЮУГМУ, г. Челябинск.

Работа поступила в редакцию 05.12.2014.

УДК 615.451.2:582.475.4:616-002.18

ПРОТИВОВОСПАЛИТЕЛЬНАЯ АКТИВНОСТЬ ЭКСТРАКТА СКОРЛУПЫ СЕМЯН PINUS SIBIRICA DU TOUR

Ширеторова В.Г.

Байкальский институт природопользования СО РАН, Улан-Удэ, e-mail: vshiretorova@rambler.ru

Фармакологическая регуляция процессов воспаления является одной из важнейших проблем медицины. Преимущества применения противовоспалительных растительных средств обусловлены их лучшей переносимостью и меньшей токсичностью. Одним из перспективных видов биологически активного сырья являются семена сосны сибирской. В традиционной медицине кедровую скорлупу в виде настоек и отваров применяли для лечения заболеваний желудочно-кишечного тракта, суставных, кожных болезней, глухоты, геморроя, лейкоза и др. Целью представленной работы является изучение противовоспалительной активности экстракта из кедровой скорлупы, полученного микроволновой экстракцией водно-спиртовым экстрагентом. Для оценки противовоспалительной активности водного раствора сухого экстракта скорлупы кедрового ореха в дозах 5, 25, 75 мг/кг определяли его влияние на разные стадии процесса воспаления: альтерации, экссудации и пролиферации. Установлено, что экстракт кедровой скорлупы эффективно стимулировал регенераторные процессы, следствием чего являлось уменьшение площади альтерации, а также проявлял выраженную дозозависимую пролиферативную и антиэкссудативную активность. При этом он в максимальной дозе превосходил эффект препарата сравнения бутадиона при всех фазах воспаления.

Ключевые слова: скорлупа семян сосны кедровой сибирской, экстракт, противовоспалительная активность, экссудация, пролиферация, альтерация

THE ANTI-INFLAMMATORY ACTIVITY OF THE PINUS SIBIRICA DU TOUR SEEDS SHELL EXTRACT

Shiretorova V.G.

The Baikal Iinstitute of Nature Management SB RAS, Ulan-Ude, e-mail: vshiretorova@rambler.ru

Pharmacological regulation of inflammation is one of the most important problems of medicine. The advantages of using anti-inflammatory herbal remedies are due to their better tolerability and reduced toxicity. One of the most promising kinds of biologically active materials are the Siberian pine seeds. In traditional medicine, cedar shell in the tinctures and decoctions form are being used for diseases treatment, such as gastrointestinal tract, joints, skin diseases, deafness, hemorrhoids, leukemia and others. The aim of the present work is to study the anti-inflammatory activity of the cedar shell extract, obtained by microwave extraction with water – alcohol solvent. To assess the anti-inflammatory activity of aqueous solution from dry pine nut shell extract at doses of 5, 25, 75 mg/kg it was determined its effect on different stages of inflammation: alteration, exudation and proliferation. It was found that the cedar shell extract stimulates regenerative processes effectively, resulting in a decrease of alteration area, and showed expressed dose-dependent proliferative and anti-exudative activity. At the same time, it was superior at the maximum dose than the comparator drug – butadion effect on all phases of inflammation.

Keywords: Pinus Sibirica seeds shell, extract, anti-inflammatory activity, exudation, proliferation, alteration

Фармакологическая регуляция процессов воспаления является одной из важнейших проблем медицины. Поэтому поиск новых соединений, обладающих противовоспалительным и бактерицидным действием, является актуальной задачей. В настоящее время недостаточно широко применяются противовоспалительные свойства лекарственных растений и препаратов из них, отличающиеся, может быть, несколько менее выраженным эффектом, но лучшей переносимостью и меньшей токсичностью. В связи с этим поиск новых эффективных противовоспалительных препаратов растительного происхождения является актуальным. Преимущества применения растительных средств обусловлены широким спектром фармакологических свойств, мягкостью, отсутствием побочных действий при длительном применении, так как они по химической природе близки организму человека и легко включаются в биохимические процессы [4].

Одним из уникальных и экологически чистых сырьевых ресурсов для получения широкого спектра конкурентоспособных продуктов пищевого, функционального и лечебно-профилактического назначения являются семена сосны сибирской (*Pinus Sibirica Du Tour*) – кедровые орехи, широкий спектр фармакологического действия которых обусловлен содержанием богатого комплекса биологически активных веществ – липофильных и гидрофильных [9]. К первой группе относятся жирные кислоты, фосфолипиды, жирорастворимые витамины, терпеновые соединения, ко второй – полифенольные соединения, аминокислоты, водорастворимые витамины, макро- и микроэлементы.

Запасы сосны кедровой сибирской в Восточной Сибири огромны и составляют 18,7 млн га. Чистые кедровые леса (кедрачи) простираются на территории Тывы, Красноярского края, Алтая, Бурятии [2]. Ежегодно в Сибири заготавливают более 1 млн т кедровых орехов, в местах промышленной переработки которых будет накапливаться большое количество отходов в виде скорлупы, составляющей 51–59 % от массы орехов. В народной медицине кедровую скорлупу в виде настоек и отваров применяли для лечения заболеваний желудочно-кишечного тракта, суставных, кожных болезней, глухоты, геморроя, лейкоза и др. [7]. В кедровой скорлупе присутствуют разнообразные полифенольные соединения: флавоноиды, фенольные кислоты, дубильные вещества (10–12 %), а также лигнаны [9]. Известно, что полифенольные соединения отличаются выраженной фармакологической активностью и проявляют антиоксидантное, противовоспалительное, гепатопротекторное, желчегонное, противоязвенное, спазмолитическое и мембраностабилизирующее действие [5].

Цель данной работы – исследование противовоспалительной активности сухого экстракта из кедровой скорлупы, содержащего дубильные вещества.

Материал и методы исследования

Для получения экстракта была использована скорлупа семян сосны сибирской – товарные отходы предприятия по переработке дикоросов ООО «МИП «Байкалэкопродукт» (г. Улан-Удэ, Республика Бурятия). Сухой экстракт был получен микроволновой экстракцией водно-спиртовым раствором с последующей сушкой с применением вакуума, по разработанному способу [1].

Эксперимент проводили на 108 белых беспородных крысах обоего пола линии Wistar массой 180–200 г. Животных содержали на обычном пищевом рационе в условиях вивария Института общей и экспериментальной биологии СО РАН. Все опыты были проведены в лаборатории экспериментальной фармакологии ИОЭБ СО РАН под руководством и при личном участии к.м.н., с.н.с. А.В. Цыренжапова.

Для оценки противовоспалительной активности водного раствора сухого экстракта скорлупы кедрового ореха в дозах 5; 25; 75 мг/кг определяли его влияние на разные стадии процесса воспаления: альтерации – по И.А. Ойвину [3], экссудации – по Ю.Е. Стрельникову [6], пролиферации – Ф.П. Тринусу [8]. Крысы контрольной группы получали энтерально дистиллированную воду в объёме 1 мл. В качестве препарата сравнения внутрижелудочно животным вводили бутадион в дозе 50 мг/кг.

Влияние препарата на процессы альтерации и регенерации изучали путем подкожного введения 0,5 мл 9 % раствора уксусной кислоты в область спины крыс. Одновременно с этим крысам вводили раствор декстрана внутрибрюшинно в дозе 300 мг/кг. Первое введение экстракта кедровой скорлупы и бутадиона осуществляли за 1 час до введения уксусной кислоты, а затем ежедневно 1 раз в сутки в течение 25 дней. На 9 и 25 сутки эксперимента оценивали площадь некротизированной ткани путем нанесения контура некроза на прозрачную пленку.

Антипролиферативные свойства экстракта кедровой скорлупы изучали на модели «ватной гранулёмы». Крысам, находящимся под лёгким эфирным наркозом, в области спины тщательно выстригали шерсть и в асептических условиях делали продольный разрез кожи и подкожной клетчатки длиной 1–2 см. Затем пинцетом, через образовавшийся разрез кожи, в подкожной клетчатке формировали полость, в которую помещали предварительно простерилизованный ватный шарик массой 15 мг и накладывали 1–2 шва. Экстракт кедровой скорлупы и бутадион вводили внутрижелудочно 1 раз в сутки в течение 7 дней. Через 7 дней имплантированный шарик с образовавшейся фиброзно-грануляционной тканью извлекали и высушивали до постоянной массы при 70 °С в течение 24 часов. Массу образовавшейся грануляционно-фиброзной ткани определяли по разнице между массой высушенной гранулёмы и массой имплантированного ватного шарика.

Результаты исследования и их обсуждение

В результате экспериментов было установлено, что экстракт кедровой скорлупы эффективно стимулировал регенераторные процессы, следствием чего являлось уменьшение площади альтерации (табл. 1). При этом отмечался дозозависимый эффект. Препарат сравнения бутадион проявил умеренную антиальтеративную активность. В частности, на 9 сутки у крыс, получавших экстракт в дозе 25 мг/кг, площадь некротизированной ткани была на 29 % меньше, чем у крыс контрольной группы, а у животных, получавших экстракт в дозе 75 мг/кг, – на 34,5 %. Танниды эффективно стимулировали регенераторные процессы, следствием чего стало уменьшение площади альтерации на 25 сутки опыта на 47 % (доза 5 мг/кг), тогда как у крыс, получавших данный экстракт в дозе 75 мг/кг, площадь повреждения уменьшалась на 78 %. Препарат сравнения бутадион проявил умеренную антиальтеративную активность. Так, на 9 сутки площадь некроза уменьшилась на 22 %, а на 25 сутки – на 25 % по сравнению с контролем.

В результате экспериментов также было установлено, что экстракт кедровой скорлупы проявляет выраженную дозозависимую пролиферативную и антиэкссудативную активность (табл. 2).

Таблица 1

Влияние экстракта кедровой скорлупы на степень повреждения кожных покровов у белых крыс

Группа	Доза, мг/кг	Площадь некротизированной ткани, см^2		Уменьшение площади альтерации, %	
		9 сутки	25 сутки	9 сутки	25 сутки
Контроль	–	5,5 ± 0,4	3,2 ± 0,2	–	–
Бутадион	50	4,3 ± 0,3	2,1 ± 0,2	21,8	25,0
Экстракт	5	4,4 ± 0,3	1,7 ± 0,2	20,0	46,9
	25	3,9 ± 0,1	1,4 ± 0,1	29,1	56,3
	75	3,6 ± 0,2	0,7 ± 0,1	34,5	78,1

Таблица 2

Пролиферативное и антиэкссудативное действие экстракта кедровой скорлупы

Группа	Доза, мг/кг	Пролиферативное действие		Антиэкссудативное действие	
		Масса грануляционно-фиброзной ткани, мг	Угнетение пролиферации, %	Объем вытесненной воды, мл	Степень угнетения отека, %
Контроль	–	144,0 ± 12,5	–	1,8 ± 0,2	–
Бутадион	50	130,0 ± 11,8	9,7	1,5 ± 0,2	16,7
Экстракт	5	125,5 ± 11,4	12,9	1,2 ± 0,1	33,3
	25	112,4 ± 10,2	21,9	0,9 ± 0,1	50,0
	75	82,2 ± 7,4	42,9	0,6 ± 0,05	66,7

Выводы

Таким образом, на основании проведённых исследований можно утверждать, что экстракт из скорлупы кедрового ореха обладает выраженной противовоспалительной активностью, что обусловлено значительным содержанием в нем полифенольных соединений. При этом он в максимальной дозе превосходит эффект препарата сравнения бутадиона при всех фазах воспаления.

Список литературы

1. Залуцкий А.В., Котова Т.И., Ширеторова В.Г., Хантургаев А.Г. Способ получения экстрактивных веществ из скорлупы семян сосны сибирской // Патент России № 2351641. 2009. Бюл. № 10.

2. Игнатенко М.М. Сибирский кедр. – М.: Наука, 1988. – 160 с.

3. Ойвин И.А., Шетель С.Л. Методика изучения местных нарушений капиллярной проницаемости // Материалы по патогенезу воспаления и патологии белков крови. – 1961. – т. 49. – № 5. – С. 167–173.

4. Петров Е.В., Чехирова Г.В., Асеева Т.А., Николаев С.М. Лекарственные средства на основе растительных ресурсов Байкальского региона. – Новосибирск: Изд-во СО РАН, 2008. – 94 с.

5. Самбуева З.Г. Перспективы использования растений с желчегонным действием. – Улан-Удэ: Изд-во БНЦ СО РАН, 1992. – 94 с.

6. Стрельников Ю.Е. Сравнительная характеристика противовоспалительного действия некоторых пиримидиновых производных // Фармакология и токсикология. – 1969. – № 6. – С. 526–531.

7. Телятьев В.В. Целебные клады Восточной Сибири. – Иркутск: Восточно-Сибирское книжное издательство, 1976. – 445 с.

8. Тринус Ф.П., Мохорт Н.А., Клебанов Б.М. Нестероидные противовоспалительные средства: монография. – Киев: Здоров'я, 1975. – 240 с.

9. Эликсиры / под ред. В.Г. Макарова. – СПб.: Адаптоген, 1999. – С. 87–107.

References

1. Zalutskiy A.V., Kotova T.I., Shiretorova V.G., Khanturgaev A.G. Sposob polucheniya ekstraktivnykh veschestv iz skorlupy semyan sosny sibirskoy // Patent Rossii no. 2351641. 2009. Byul. no. 10.

2. Ignatenko M.M. Sibirskiy kedr. M.: Nauka, 1988. 160 p.

3. Oyvin I.A., Shetel C.L. Metodika izucheniya mestnykh narusheniy kapillyarnoy pronitsaemosti // Materialy po patogenezu vospaleniya I patalogii belkov krovi. 1961. t. 49. no. 5. pp. 167–173.

4. Petrov E.V., Chehiriva G.V., Aseeva T.A., Nikolaev S.M. Lekarstvennye sredstva na osnove rastitelnykh resursov Baikalskogo regiona. Novosibirsk: Izd-vo SO RAN, 2008. 94 p.

5. Sambueva Z.G. Perspektivy ispolzovaniya rasteniy s zhelchegonnym deystviem. Ulan-Ude: Izd-vo BNTs SO RAN, 1992. 94 p.

6. Strelnikov Yu.E. Sravnitelnaya kharakteristika protivovospalitelnogo deystviya nekotorykh pirimidinovykh proizvodnykh // Farmakologiya i toksikologiya. 1969. no. 6. pp. 526–531.

7. Telyatev V.V. Tselebnye klady Vostochnoy Sibiri. Irkutsk: Vostochno-Sibirskoe knizhnoe izdatelstvo, 1976. 445 p.

8. Trinus F.P., Mokhort N.A., Klebanov B.M. Nesteroidnye protivovospalitelnye sredstva: monografiya. Kiev: Zdorovya, 1975. 240 p.

9. Eliksiry / pod redaktsiey V.G. Makarova. SPb.: «Adaptogen», 1999. pp. 87–107.

Рецензенты:

Раднаева Л.Д., д.х.н., профессор, зав. кафедрой фармации, Бурятский государственный университет, г. Улан-Удэ;

Николаева И.Г., д.фарм.н., старший научный сотрудник лаборатории медико-биологических исследований, Институт общей и экспериментальной биологии СО РАН, г. Улан-Удэ.

Работа поступила в редакцию 05.12.2014.

УДК 378.014.1

ДОСТУПНОСТЬ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ КАК СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКАЯ КАТЕГОРИЯ

Аникина Е.А., Лазарчук Е.В., Чечина В.И.

Национальный исследовательский Томский политехнический университет, Томск, e-mail: anikinaea@tpu.ru

В условиях рыночной экономики особую значимость приобретают проблемы доступности высшего образования, которые в наибольшей степени актуализируются в странах, ориентированных на стабильный социально-экономический рост и развитие, поскольку именно в рамках системы высшего профессионального образования создается интеллектуальный потенциал страны, обеспечивается конкурентоспособность посредством развития и внедрения новых наукоемких технологий, а также в связи с тем, что в условиях рыночной системы хозяйствования государство не гарантирует получение высшего образования всем гражданам. В статье дано определение доступности высшего образования. Доступность рассматривается как социально-экономическая категория, так как она отражает социально-экономические отношения по поводу производства и реализации образовательных услуг. Выявляются различия в возможностях получения высшего образования, на основании чего сделана классификация видов доступности высшего образования: «экономическая», «территориальная», «социальная», «интеллектуальная и физическая», «академическая»; которая помогает определить приоритеты развития системы образования в целом в условиях инновационного развития страны. Выявлены факторы каждого из видов доступности высшего образования, которые оказывают наибольшее влияние на формирование намерения, желания и возможности получить высшее образование.

Ключевые слова: доступность высшего образования, виды доступности, факторы доступности высшего образования

ACCESSIBILITY OF HIGHER EDUCATION AS A SOCIO-ECONOMIC CATEGORY

Anikina E.A., Lazarchuk E.V., Chechina V.I.

National Research Tomsk Polytechnic University, Tomsk, e-mail: anikinaea@tpu.ru

In a market economy, special importance attaches to the problem of higher education accessibility. This problem is most actualized in the countries, oriented on a stable socio-economic growth and development. Because the intellectual potential and the competitiveness of the country by means of the development and introduction of new technologies are created within the system of higher education. And also due to the fact that in a market economy state does not guarantee access to higher education for all citizens. The article defines the accessibility of higher education. Accessibility is regarded as a socio-economic category, as it reflects the social and economic relations on the production and sale of educational services. Differences in access to higher education are revealed, which is made on the basis of the classification of factors of access to higher education: «economic», «territorial», «social», «mental and physical», «academic». From authors' point of view, the classification of education accessibility will help to define development priorities of education system as a whole in conditions of innovative country development. The factors are educed for each type of higher education accessibility that have the greatest influence in shaping intentions, desires and opportunities to get higher education.

Keywords: accessibility of higher education, types of accessibility, factors of access to higher education

Последнее десятилетие в системе высшего профессионального образования России произошел ряд структурных изменений, который привел к нарастанию и укреплению следующих тенденций:

- рост общей численности студентов;
- сокращение количества высших образовательных учреждений
- снижение ценности образования;
- несоответствие между получаемыми профессиональными квалификациями и потребностями на рынке труда;
- снижение роли высшего образования как социального лифта.

Указанные изменения ставят под вопрос качество высшего образования, а также его доступность. Проблема доступности высшего образования не нова, однако в последние годы она все больше привлекает внимание исследователей и разработчиков социальной политики как в России, так и за ее пределами [7].

Поэтому целью данного исследования является выявление видов доступности высшего профессионального образования и факторов, ее определяющих.

Вопросам высшего образования, в частности его доступности, уделялось много внимания как отечественными учеными, так и зарубежными.

Проблему доступности высшего образования в современных условиях, а также инструментарий оценки доступности в своих трудах изучали следующие исследователи: Е.М. Авраамова, Е.Д. Вознесенская, Н.В. Гончарова, Л.Д. Гудков, М.А. Другов, Б.В. Дубин, О.Я. Дымарская, Д.Л. Константиновский, М.Д. Красильникова,

А.Г. Левинсон, А.С. Леонова, Е.Л. Лукьянова, Т.М. Малева, В.Г. Немировский, Е.Л. Омельченко, Е.В. Петрова, Я.М. Рощина, О.И. Стучевская, Г.А. Чередниченко, С.В. Шишкина и другие.

Среди зарубежных ученых, объектом исследования которых также было высшее образование и оценка его доступности, можно отметить таких, как Л. Альтюсер, А. Ашер, Б. Бернстайн, Р. Бурдон, П. Бурдье, Д. Джонстоун, Р. Жиро, Ж-К. Пассерон, А. Сервенан и другие.

Однако, несмотря на достаточно высокую степень разработанности темы и наличие большого количества исследований, нет единого понимания термина доступности высшего образования и влияющих на доступность факторов. Проанализировав работы исследователей, можно отметить, что отсутствует комплексный подход к оценке факторов доступности, проблема рассматривается, как правило, односторонне, не учитывая влияние факторов разной этимологии. В большинстве случаев можно наблюдать совмещение понятий доступность высшего образования и возможность получения высшего образования, когда доступность высшего образования рассматривается только с позиций материальной составляющей. Отметим, что данный подход является весьма непродуктивным и не дает возможности комплексного анализа существующих проблем.

Распространенное понимание доступности высшего образования как возможности поступления в вуз и полноценного обучения в нем становится недостаточным, поскольку в реальности первостепенное значение приобретает не наличие диплома, а то, какой именно вуз выдал этот диплом, и какие знания и социальные связи получены студентом во время обучения [3].

В этой связи понятие «доступность» следует трактовать как социально-экономическую категорию. С этой точки зрения, под **доступностью высшего образования** мы будем понимать доступность основных структурных элементов высшего профессионального образования, а именно высших учебных заведений, которые предоставляют услуги высокого качества, независимо от их организационно-правовых форм, типов и видов, реализующих образовательные программы и государственные образовательные стандарты различного уровня и направленности, для основной массы населения независимо от социально-экономических факторов, а также доступность вступительных экзаменов, образовательных программ и образовательных стандартов с интеллектуальных позиций для основной массы населения [2].

Таким образом, доступность высшего образования в данной работе рассматривается с позиции социально-экономической категории как возможность выбора высшего образовательного учреждения, зачисления и успешного обучения в нем у различных социальных групп населения.

Основные виды доступности высшего образования и факторы, ее определяющие, представлены в таблице.

В первую очередь стоит отметить группу экономических факторов. К ним относятся уровень дохода семьи, платность высшего образования (непосредственно оплата обучения, стоимость обучения), а также сопутствующие расходы на получение высшего образования, расходы на прирост человеческого капитала. То есть в данном случае под платностью образования понимается вся совокупность расходов, которые несет семья студента. Учитываются расходы, необходимые для покрытия прямых издержек – оплата школы, подготовки, обучения в вузе, и альтернативных издержек – содержание ребенка во время обучения. Исследуя данные факторы, следует уделять внимание также таким показателям, как количество бюджетных мест в вузах, количество мест в общежитиях, наличие и размер стипендий, наличие программ, льгот для различных групп населения. Необходимо учесть взаимосвязь между отдельными показателями. То есть, к примеру, показатель в виде отношения количества мест в вузах к количеству потенциальных студентов будет более информативен, чем те же данные, рассматриваемые по отдельности. На доступность высшего образования влияет и соотношение государственных и негосударственных вузов.

Также немалое влияние оказывает территориальный фактор, в частности место проживания семьи. У жителей сельской местности меньше возможностей получить высшее образование, и они менее конкурентоспособны на вступительных экзаменах, чем жители городов. В большей степени это обоснованно более высокими затратами, которые несут семьи, наиболее удаленные от места расположения вуза, в котором обучается (будет обучаться) студент. Исследуя данную группу факторов, следует обратить внимание на такой показатель, как количество вузов на определенной территории.

Оказывает влияние и группа социальных факторов. К ним относится статус семьи, социокультурный капитал семьи, в частности уровень образования, квалификация родителей потенциальных студентов. Немаловажны такие показатели, как коли-

чество детей в семье, полная семья или неполная и т.п. На поступление в вуз потенциального студента оказывает влияние само социальное окружение данного человека.

Факторы и виды доступности высшего образования*

	Экономическая доступность	Территориальная доступность	Социальная доступность	Интеллектуальная и физическая доступность	Академическая доступность
Факторы доступности высшего образования	доходы семьи, экономическое благосостояние семьи, размер сбережений	регион проживания	национальность, пол, религия, ценности, нормы, культурные различия, состав семьи	физическое, умственное, психическое состояние (здоровье)	тип образовательного учреждения, качество образования на предшествующих ступенях обучения, объем и качество полученных дополнительных образовательных услуг
	платность (стоимость) образования, расходы на высшее образование	размер населенного пункта	образование, род деятельности, квалификация родителей и других членов семьи	качества, полученные по наследству	информированность о возможностях обучения по различным специальностям в различных вузах
	зависимость между величиной расходов на образование и среднедушевыми доходами семьи	уровень урбанизации	связи родителей, родственников и знакомых	собственный человеческий капитал потенциального студента (уровень интеллектуальных и физических способностей)	наличие льгот, преимуществ при поступлении в вуз
	доля поддержки в затратах на образование	количество вузов в регионе	социальный статус и уровень адаптированности к жизни	полученные знания	форма обучения (дневное, заочное, вечернее) в вузе
	размер домашней библиотеки		уровень «социальной справедливости» в обществе	личностная мотивация получения высшего образования	инфраструктура вуза (наличие/отсутствие общежитий, их размер и пр.)

Примечание. * Составлено авторами на основе [1, 4, 5, 6].

Следует обратить внимание и на персональные характеристики потенциального студента, которые, несомненно, влияют на степень доступности высшего образования для человека. К ним относятся такие характеристики, как уровень здоровья, религия, пол, национальность, ценности, нормы и т.п. К этому перечню также относится и интеллектуальный уровень потенциального студента. А он непосредственно зависит от качества полученных знаний и от уровня преподавания в школе. Указанные показатели связаны также и со способностями и усердием школьников.

Обязательно необходимо учитывать, что между многими вышеуказанными факторами присутствует корреляция. К примеру, если потенциальный студент проживает далеко от вуза, в сельской местности (фактор территориальной доступности), а место в общежитии отсутствует (один из факторов академической доступности), то будет необходимо снимать квартиру (сопутствующие расходы, фактор экономической доступности). Что в конечном счете в еще большей степени обострит и усилит проблему доступности высшего образования для данной категории студентов или студентов, находящихся в схожей ситуации.

Таким образом, степень доступности высшего образования может существенно отличаться в зависимости от воздействующих факторов, многие из которых тесно связаны между собой и способны усиливать друг

друга (как положительно, так и отрицательно) или, наоборот, сглаживать это влияние.

Таким образом, факторами, влияющими на доступность высшего образования, являются:

- экономические (доход семьи, экономическое благосостояние, размер сбережений, стоимость обучения в вузе, количество бюджетных мест, доля поддержки в затратах на образование и т.п.);
- территориальные (место проживания, уровень урбанизации, количество вузов на определенной территории и др.);
- социальные (социальный и культурный капитал семьи, статус семьи, уровень образования родителей, социальное окружение, количество детей в семье и т.д.);
- интеллектуальные и физические (персональные характеристики потенциального студента, в частности уровень его физических и интеллектуальных способностей, собственный человеческий капитал и т.д.);
- академические (отношение количества мест в вузах к количеству потенциальных студентов, качество полученных знаний на предыдущих ступенях обучения, форма обучения в вузе и др.).

В целом, если взять каждый из перечисленных выше факторов по отдельности, то ни один из них не является предопределяющим в формировании намерения или желания получить высшее образование, однако в комплексе они дают суммарный эффект, определяющий мотивацию и, главное, практику аккумулирования возможностей для поступления в вуз.

Исследование выполнено при финансовой поддержке РГНФ в рамках научно-исследовательского проекта РГНФ (Обеспечение доступности высшего образования и повышение его качества в условиях инновационных преобразований в России), проект № 14-32-01043а1.

Список литературы

1. Альтюссер Л. Идеология и идеологические аппараты государства (заметки для исследования) [Электронный ресурс] // Журнальный зал: сайт. – URL: http://magazines.russ.ru/nz/2011/3/al3.html (дата обращения: 05.07.2014).

2. Аникина Е.А., Иванкина Л.И. Доступность высшего образования: проблемы, возможности, перспективы: монография. – Томск: Изд-во Томского политехнического университета, 2010. – 144 с.

3. Иванкина Е.А., Иванкина Л.И. Материальная и интеллектуальная доступность высшего образования в контексте социологического дискурса // Вестник Бурятского государственного университета. Философия, социология, политология, культурология. – 2009. – Вып. 6. – С. 88–92.

4. Дмитриева Ю.А. Исследование доступности высшего образования в социологии образования // Альманах современной науки и образования. – Тамбов: Грамота, 2007. – № 1. – С. 82–83.

5. Доступность высшего образования в России / отв. ред. С.В. Шишкин. Независимый институт социальной политики. – М.: Изд-во «Поматур», 2004. – 500 с.

6. Карпенко О.М., Бершадская М.Д. Рейтинг стран по доступности высшего образования // Экономика образования. – 2008. – № 2. – С. 4–23.

7. Рощина Я.М. Неравенство доступа к образованию: что мы знаем об этом? // Проблемы доступности высшего образования / отв. ред. Шишкин С.В. Независимый институт социальной политики. – М.: «СИГНАЛЪ», 2003. – С. 94–149.

References

1. Altyusser L. *Ideologiya i ideologicheskie apparaty gosudarstva (zametki dlya issledovaniya)* [Ideology and Ideological Apparatuses of State (Notes for Research)]. Zhurnalny zal [Magazine Hall] (2014), Available at: http://magazines.russ.ru/nz/2011/3/al3.html (accessed 5 July 2014).

2. Anikina E.A., Ivankina L.I. *Dostupnost vysshego obrazovaniya: problemy, vozmozhnosti, perspektivy: monografiya* [Access to Higher Education: Challenges, Opportunities and Future Prospects: a monograph]. Tomsk, Tomsk Polytechnic University, 2010. 144 p.

3. Ivankina E.A., Ivankina L.I. *Vestnik Buryatskogo gosudarstvennogo universiteta. Filosofiya, sociologiya, politologiya, kulturologiya* [Bulletin of the Buryat State University. Philosophy, Sociology, Political Science, Cultural Studies], 2009, Vol. 6, pp. 88–92.

4. Dmitrieva Ju.A. *Almanah sovremennoy nauki i obrazovaniya* [Almanac of Modern Science and Education], Tambov, Gramota, 2007, no. 1, pp. 82–83.

5. *Dostupnost vysshego obrazovaniya v Rossii* [Accessibility of Higher Education in Russia]. Moskow, Pomatur, 2004. 500 p.

6. Karpenko O.M., Bershadskaya M.D. *Ekonomika obrazovaniya* [Economics of Education], 2008, no. 2, pp. 4–23.

7. Roshhina Ja.M. Problemy dostupnosti vysshego obrazovaniya [Problems of Access to Higher Education]. Moscow, «SIGNAL», 2003, pp. 94–149.

Рецензенты:

Нехорошев Ю.С., д.э.н., профессор, профессор-консультант кафедры экономики, Национальный исследовательский Томский политехнический университет, г. Томск;

Казаков В.В., д.э.н., профессор кафедры финансов и учета, Национальный исследовательский Томский государственный университет, г. Томск.

Работа поступила в редакцию 10.12.2014.

УДК 33.336.011

ФУНДАМЕНТАЛЬНЫЕ И МЕТОДОЛОГИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ПРОГРАММНОГО ФИНАНСОВОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ

Ковтун С.Д.

ФГАОУ ВПО «Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н. Ельцина», Екатеринбург, e-mail: keg55@list.ru

Представлены теоретические основы понятия «финансовое обеспечение». Выделены важные позиции взаимосвязи финансового обеспечения с базовой категорией «финансы». Обеспечение рассматривается как совокупность элементов, поддерживающих функционирование экономических субъектов. В состав финансового обеспечения включаются денежные средства и программные мероприятия. Цель финансового обеспечения – достижение социальных и экономических параметров, значимых для общества. Экономическое содержание финансового обеспечения рассматривается как процесс удовлетворения потребностей экономики и граждан. В финансовом обеспечении важен ресурсный компонент и достаточность денежных средств для решения установленных задач. В экономике инновационного типа становится важным финансовое обеспечение инноваций. Представляется порядок финансового обеспечения в сфере охраны здоровья населения. Анализ теоретических позиций формирует основы практического воплощения финансового обеспечения в реальном бизнесе и социальной сфере.

Ключевые слова: экономика, финансы, финансовое обеспечение, экономическое содержание

FUNDAMENTAL AND METHODOLOGICAL BASIS OF THE PROGRAMM FINANCIAL SECURITY

Kovtun S.D.

Ural Federal University n.a. B.N. Yeltsin, Ekaterinburg, e-mail: keg55@list.ru

The theoretical foundations of the concept of «financial security». Highlighted the important position of financial security relationship with the base category «finance». Ensuring considered as a set of elements that support the functioning of the economic agents. The structure of financial security include cash and program activities. The goal of financial security – the achievement of social and economic parameters important for society. The economic content of financial security is seen as a process to meet the needs of the economy and citizens. In the financial security of important resource component and enough cash to solve the set objectives. In the innovative economy becomes an important financial security of innovation. Represents the order of financial security in the field of public health. Analysis of theoretical positions and forms the basis of practical implementation of financial security in the real business and social spheres.

Keywords: economy, finance, financial security, economic content

Стартовую позицию смыслового понятия «обеспечение» рационально начать с латинского представления «suppeditare» [1]. Используемый термин «security», обозначающий обеспечение, содержит трактовки безопасности, надежности, гарантии [2]. В финансовом секторе, к примеру, широко распространено «financial security» – финансовое обеспечение, «cash security» – денежное обеспечение.

Современное толкование трактует «обеспечение» в многообразном значении [3]. Выделяется несколько значимых для научных экономических исследований положений. Рассматриваемое понятие представляется в качестве совокупности денежных или материальных средств. Эти элементы служат поддержкой существования экономических и социальных субъектов. В качестве обеспечения могут рассматриваться и ряд действий, к примеру проведение совокупности мероприятий или принятие перечня мер [4]. Такие положения вполне созвучны программному содержанию обеспечения, когда обеспечение производится в ходе реализации принятых программ для достижения общественно значимых экономических или социальных целей. При этом обеспечение может служить элементом предотвращения набора вероятных негативных последствий для страны, территории или конкретного человека.

Дополнением выступают регулярность и достаточность поддержки. Продолжением этих характеристик становится создание необходимых условий с гарантией надежности и стабильности. Условия, формируемые в ходе обеспечения, могут быть взаимосвязаны с целым рядом факторов [5]. Заключением становится качество удовлетворения определенного круга потребностей социально-экономической системы, группы людей или конкретного человека. Именно эти характеристики закладываются в основу научного представления понятия «обеспечение» по экономическому содержанию.

Основой теории и методологии финансового обеспечения выступает общая

теория финансов. Ведущие российские ученые-экономисты, представляя финансы в качестве экономической категории, рассматривают их как совокупность денежных отношений, возникающих при формировании и использовании денежных фондов на этапах образования, распределения и перераспределения [6]. При этом отмечается цель финансов – обеспечение благосостояния граждан и социально-экономического развития государства. В практической плоскости финансы представляются в виде многообразия форм денежных потоков. Их движение обуславливает формирование и использование капитала и финансовых ресурсов. Категория финансы как базовая закладывает основы финансового обеспечения посредством взаимосвязи денежных потоков с целевым направлением, содействующим удовлетворению потребностей общества и каждого его члена.

Расширением временного формата финансов служит научная позиция зарубежных экономистов. Финансы по научному содержанию помогают людям управлять поступлением и расходованием денежных ресурсов, которые имеют характеристику дефицитных [7]. В рамках научных исследований в основном поддерживается ресурсный компонент финансового обеспечения, отмечается недостаточность денежных средств бюджетов на решение установленных задач, определяется необходимость расширения круга источников и рационализация их структуры.

Российскими учеными финансовое обеспечение представляется как двусторонний процесс [8]. Двузначность рассматривает подпроцесс формирования финансовых ресурсов и, соответственно, их использование. При этом отмечается значимость каждого из подпроцессов, а также их прямая зависимость и взаимообусловленность. Процессинговое содержание финансового обеспечения поддерживается автором. Тем более, что путем финансового обеспечения осуществляется поддержка реального производства и социального сектора в аспекте общественного воспроизводства и удовлетворения потребностей граждан.

В ряде экономических источников финансовое обеспечение рассматривается в воспроизводственном процессе как форма покрытия затрат за счет использования финансовых ресурсов, мобилизуемых экономическими субъектами, включая государство. В теории предполагается три формы: самофинансирование, кредитование, государственное финансирование. При самофинансировании используются собственные финансовые ресурсы экономического субъекта. Формирование этих финансовых ресурсов идет в ходе хозяйственной и финансовой деятельности предприятия и организации. Применение такой формы финансового обеспечения как кредитование предусматривает использование заемных ресурсов на условиях срочности, платности и возвратности. Государственное финансовое обеспечение, точнее бюджетное, предполагает источником денежные средства бюджетов и внебюджетных фондов. В представляемой формулировке идет совмещение понятий по линии «финансовое обеспечение – финансовые ресурсы – финансирование». Каждое из этих линейных понятий имеет как самостоятельное экономическое содержание, формирующееся на совокупности специфических черт, так и демонстрирует взаимодействие.

Финансовое обеспечение также трактуется как управление капиталом. В расширенном аспекте финансовое обеспечение представляется как деятельность по привлечению, использованию и размещению капитала. Позитивным моментом исследуемого подхода является процессинговое содержание финансового обеспечения и необходимость принятия рациональных управленческих решений.

Переход к экономике инновационного типа потребовал проведения научно-практических исследований по финансовому обеспечению инновационных процессов. В ряде научных публикаций финансовое обеспечение инновационного процесса представляется как система отношений, посредством которых производится стимулирование и финансирование инновационной активности экономических субъектов [9]. В инновационной сфере финансовое обеспечение рассматривается как канал движения денежных потоков. Исследователями выделяется несколько систем финансового обеспечения инновационного развития: рыночная, государственно-корпоративная, кластерная и мезо-корпоративная. В основе дифференциации лежит модель инновационного процесса, объем и интенсивность финансирования НИР и ОКР.

В нормативно-правовой базе здравоохранения также достаточно широко применяется понятие «финансовое обеспечение». К примеру, устанавливается порядок финансового обеспечения высокотехнологичной медицинской помощи, оказываемой гражданам. На правительственном уровне ежегодно определяются объемы и сроки финансирования [10]. Финансовым обеспечением устанавливается ряд условий: мониторинг выполняемого функционала, средняя стоимость единицы по виду и профилю меди-

цинской помощи, включение в перечень организаций, получающих соответствующее финансирование. Финансовое обеспечение сопоставляется с денежными средствами в виде субсидий федерального бюджета. Его предоставление находится в прямой зависимости от установленных условий.

В развитии видовой характеристики финансового обеспечения в сфере здравоохранения регламентируется форма и порядок финансового обеспечения мероприятий по обследованию населения для выявления определенного вида заболевания, их дальнейшего лечения, закупок лекарственных препаратов и профилактический действий. Такой регламент действует в отношении социально значимых заболеваний. Источником финансового обеспечения выступают межбюджетные трансферты из федерального бюджета бюджету субъекта Российской Федерации. Далее устанавливается порядок расходования денежных средств и представления отчетности об их фактическом использовании.

В сфере здравоохранения финансовое обеспечение регламентируется и по целевому назначению. Так, устанавливается финансовое обеспечение оплаты труда отдельных категорий медицинских работников. Кроме целевого использования обязателен контроль и периодический мониторинг размера средней заработной платы медицинских работников. Здесь прослеживается взаимодействие между собственно финансовым обеспечением и цепью его условий «цель – мониторинг – контроль».

Обобщение теоретических основ финансового обеспечения демонстрирует взаимосвязь с общеэкономическими подходами к процессу обеспечения и базовыми положениями категориальности финансов. В разрезе видов экономической деятельности и законодательного закрепления определяется прямая зависимость финансового обеспечения от движения денежных средств. В системном масштабе в сфере охраны здоровья устанавливается взаимодействие между процессом формирования и использования денежных фондов и ходом исполнения государственных гарантий при определении состава, структуры и объема источников.

Список литературы

1. Новый латинско-русский и русско-латинский словарь. – М.: ООО «Дом славянской книги», 2001. – С. 731.

2. Англо-русский коммерческий словарь-справочник / сост. И.Г. Анохина. – М.: Моби, 1992. – С. 255.

3. Большой толковый словарь русского языка / сост. и гл. ред. С.А. Кузнецов. – СПб.: «Норинт», 1998. – С. 666.

4. Благодатин А.А., Лозовский Л.Ш., Райзберг Б.А. Финансовый словарь. – М.: ИНФРА-М, 2002. – С. 187.

5. Современный финансово-кредитный словарь / под общ. ред. М.Г. Лапусты, П.С. Никольского. – М.: ИНФРА-М, 1999. – С. 283.

6. Финансы / под ред. проф. М.В. Романовского, проф. О.В. Врублевской. – М.: Изд-во Юрайт, 2012. – С. 28–29.

7. Боди Зв., Мертон Р.К. Финансы : пер. с англ.. – М.: Изд. дом «Вильямс», 2013. – С. 38–39.

8. Барулин С.В. Финансы. – М.: КНОРУС, 2010. – С. 47–48.

9. Никонова Я.И., Казаков В.В. Механизм финансового обеспечения инновационной деятельности экономических систем // Вестник Томского государственного университета. – 2012. – № 11. – С. 25–35.

10. Правила финансового обеспечения оказания высокотехнологичной медицинской помощи на 2014 г. Постановление Правительства Российской Федерации от 26.12.2013 г. № 1278.

References

1. A new Latin-Russian and Russian-Latin dictionary. M.: «House of Slavic books», 2001. pp. 731.

2. The English-Russian commercial directory. Comp. IG Anokhin. M.: Moby, 1992. pp. 255.

3. Great Dictionary of the Russian Language. Comp. and ch. ed. S.A. Kuznetsov. SPb.: «Norint» 1998. pp. 666.

4. Financial Dictionary. Blagodatin A.A., Lozovskiy L.S., B.A. Raizberg. M.: INFRA-M, 2002. pp. 187.

5. Modern financial and credit dictionary. Society. Ed. M.G. Lapusta, P.S. Nikolsky. M.: INFRA – M, 1999. pp. 283.

6. Finance. ed. prof. M.V. Romanovsky, prof. O.V. Vrublevskaya. M.: Publishing House of Yurait, 2012. pp. 28–29.

7. Body Sv., Merton R.K. Finance: Per. with Eng. M.: Publishing. house «Williams», 2013. pp. 38–39.

8. Barulin S.V. Finance. M.: KNORUS, 2010. pp. 47–48.

9. Nikonova Y.A., Kazakov V.V. The mechanism of financial support innovation and economic systems. Bulletin of the Tomsk State University. 2012. no. 11. pp. 25–35.

10. The rules of financial security providing high-tech medical care to 2014. Resolution of the Government of the Russian Federation from 26.12.2013. no. 1278.

Рецензенты:

Князева Е.Г., д.э.н., профессор, заведующая кафедрой страхования, ФГАОУ ВПО «Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н. Ельцина», г. Екатеринбург;

Юзвович Л.И., д.э.н., доцент, начальник отдела организации учебной работы, ФГАОУ ВПО «Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н. Ельцина», г. Екатеринбург.

Работа поступила в редакцию 05.12.2014.

УДК 331.586(470.54)

ФОРМИРОВАНИЕ КАДРОВОГО ПОТЕНЦИАЛА В СООТВЕТСТВИИ С ПОТРЕБНОСТЯМИ РЫНКА ТРУДА НА ПРИМЕРЕ СВЕРДЛОВСКОЙ ОБЛАСТИ

Тесленко И.В.

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

В последние годы на рынке труда сохраняется ситуация дисбаланса, выражающаяся в снижении спроса со стороны работодателей на выпускников вузов и стабильный рост спроса на выпускников учреждений среднего профессионального образования. С другой стороны, в обществе доминирует устойчивое предпочтение к получению высшего профессионального образования. В данной статье представлены результаты исследования, проведенного среди выпускников школ г. Екатеринбурга и Свердловской области, затрагивающие вопросы профессионального выбора и специфики формирования личности, а также соответствие профессионального выбора запросам развития экономики региона на современном этапе. Автор обращает внимание, что интерес и престижность среднего профессионального образования в последние годы стабильно растут. Предложение вакансий на рынке труда для специалистов среднего звена и рабочих профессий существенно превышает спрос. Именно среднее профессиональное образование приобретает особую ценность для сбалансированного развития экономики. Автор подчеркивает, что данная ситуация характерна не только для Свердловской области, но и для России в целом.

Ключевые слова: рынок труда, профессиональный выбор, среднее профессиональное образование, экономическое развитие

FORMATION OF PERSONNEL POTENTIAL ACCORDING TO REQUIREMENTS OF THE LABOUR MARKET ON THE EXAMPLE OF SVERDLOVSK REGION

Teslenko I.V.

Ural Federal University n.a. B.N. Yeltsin, Ekaterinburg, e-mail: iv_k@mail.ru

In recent years on a labor market the imbalance remains. Graduates of higher educational institutions can't find work in the specialty. The main focus of this article is to note the peculiarities of the future study place choice and professional plans. The author analyzes in detail the attitude of Russian school leavers to the existing system of career guidance and their suggestions for its development. The data are interesting for the education system employees, for the responsible for the organization and management of career guidance, for the authorities of the Russian Federation, for the school leavers and their parents. The author pays particular attention to several points. In recent years, the Russian Federation, including in the Sverdlovsk region is growing interest in secondary vocational education. Vacancies for mid-career professionals and blue-collar occupations in the labor market a large number. Number of vacancies significantly exceeds the demand. Vocational education is of particular importance for the balanced development of the economy. This situation is not unique to the Sverdlovsk region, but also for Russia as a whole.

Keywords: labor market, choice of profession, vocational education, economic development

Финансово-экономический кризис 2008–2010 гг. оказал негативное влияние на рынок труда Свердловской области (табл. 1, 2): показатели уровня регистрируемой (от численности экономически активного населения) и общей безработицы, коэффициента напряженности (отношение численности незанятых граждан, зарегистрированных в органах службы занятости в целях поиска подходящей работы, к числу вакантных рабочих мест) все еще не достигли показателей докризисного периода 2007–2008 гг. [3, с. 21].

Таблица 1

Динамика уровня регистрируемой и общей безработицы, коэффициента напряженности в Свердловской области за 2007–2013 гг. [5], %

Показатель	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
Уровень регистрируемой безработицы				3,83	2,2	1,62	1,29
Уровень общей безработицы	5,3	4,8	8,3	8,5	7,3	6,9	6,1
Коэффициент напряженности					1,5	1,0	1,0

Основным проявлением экономического кризиса со второй половины 2008 года стало сокращение занятости, уровень которой практически вернулся к уровню начала 2007 года. Фактически результаты двухлетнего интенсивного роста в 2007–2008 гг. были сведены на нет.

Таблица 2

Динамика уровня занятости и уровня экономической активности населения Свердловской области за 2007–2011 гг. [5], %

Показатель	2007	2008	2009	2010	2011
Уровень занятости	94,7	95,2	91,7	91,5	92,7
Уровень экономической активности населения	70,3	69,1	68,7	68,6	69,3

Начиная с середины 2011 г. занятость начала восстанавливаться и приближаться к докризисному уровню, а уровень безработицы существенно сократился.

Таблица 3

Численность экономически активного населения Свердловской области, занятых и безработных [4], тыс. человек

Состав экономически активного населения	2007 год	2008 год	2009 год	2010 год	2011 год	2012 год
Численность экономически активного населения, всего	2451,6	2403,9	2383,5	2372,3	2384,4	2292,8
В том числе:						
мужчины	1220,5	1217,4	1207,7	1202,6	1204,1	1158,8
женщины,	1231,1	1186,5	1175,8	1169,7	1180,3	1134,0
В том числе:						
Занятые в экономике – всего	2322,7	2287,7	2185,4	2170,4	2209,6	2159,5
мужчины	1156,7	1158,9	1090,3	1086,9	1112,1	1087,9
женщины	1166,0	1128,8	1095,1	1083,5	1097,5	1071,6
Безработные – всего	128,9	116,2	198,1	201,9	174,8	133,3
мужчины	63,8	58,5	117,4	115,7	92,0	70,9
женщины	65,1	57,7	80,6	86,2	82,8	62,4

Сегодня смело можно говорить о наличии положительной динамики в уровне регистрируемой безработицы, рассчитываемой как отношение численности безработных к численности экономически активного населения. Так, в 2011 г. по Российской Федерации в целом констатировался уровень безработицы – 6,6 %, а в Свердловской области – 1,6 %. В 2012 г. данный показатель соответственно составил 1,4 и 1,3 %.

Позитивная тенденция намечается и в вопросах трудоустройства молодежи: произошло снижение численности безработных с 30,3 % в 2010 году до 25,7 % в 2013 г. Однако ситуация с гражданами предпенсионного возраста менее позитивна, поскольку работодатели предпочитают не брать их на работу (табл. 4).

Таблица 4

Структура безработных: молодежь и предпенсионный возраст [5] (в %)

Группы безработных	2010 год	2011 год	2012 год	2013 год
Численность безработных в возрасте от 16 до 29 лет от числа безработных (в %), в том числе:	30,3	28	26,6	25,7
16–17 лет	1,0	0,4	0,43	0,4
18–24 лет	17	15	13,7	13,0
25–29 лет	13	12,5	12,47	12,3
Численность безработных предпенсионного возраста от числа безработных (в %)	7,3	8	10,7	8,4

Однако качественные характеристики трудоустройства выпускников высшего и среднего профессионального образования зачастую остаются за гранью внимания статистики. Из 84,2 тыс. выпускников, закончивших вузы в 2009–2011 гг., 95,6 % получили работу, 4,4 % – остались безработными. Более того, у нас нет весомых оснований утверждать, что все выпускники вузов трудоустроились по специальности, вполне

вероятно, что часть из них пошли работать на должности и не требующие высшего образования (техников, секретарей и др.). Из 46,6 тыс. выпускников системы СПО работу получили 87,6 %, безработными остались 12,4 %, что почти в 3 раза больше по сравнению с данными о выпускниках вузов. Возможно, их рабочие места и заняли выпускники вузов. Примерно такая же картина у выпускников 2009–2011 гг. системы НПО: из 36,6 тыс. выпускников, получивших образование в 2009–2011 гг., 88,8 % к началу 2013 гг. устроились на работу, 11,2 % – безработные (табл. 5, 6).

Таблица 5

Структура безработных по уровню образования [5] (в %)

Уровень образования	2007 год	2008 год	2009 год	2010 год	2011 год	2012 год	2013 год
Безработные	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0
Имеют профессиональное образование, в том числе:				67	56,4	56,9	62,0
высшее профессиональное	13,1	18,5	21,3	15	11,3	12,7	15,8
незаконченное высшее	2,4	2,4	1,5				
среднее профессиональное	31,5	26,5	27,5	20	23,6	20,1	20,2
начальное профессиональное	15,3	22,3	21,1	32	21,5	24,1	26,0
среднее (полное) общее	22,3	21,9	21,2		28,8	28,2	21,3
основное общее	14,2	7,9	6,8	33	12,8	14,1	
Не имеют основного общего образования	1,3	0,5	0,5		2,0	0,8	

Таблица 6

Структура занятых в зависимости от уровня образования [5] (в %)

Структура населения	2011 год		2012 год	
	тыс. чел.	%	тыс. чел.	%
Занято в экономике, из них имеют образование:	2139,5	100,0	2159,4	100,0
высшее профессиональное	522,9	24,4	547,4	25,3
среднее профессиональное	578,4	27,0	539,4	25,0
начальное профессиональное	476,5	22,3	501,3	23,2
среднее (полное) общее	439,0	20,5	439,2	20,3
основное общее	114,6	5,4	125,7	5,8
Не имеют основного общего образования	8,1	0,4	6,4	0,3

При анализе трудоустройства в разрезе связи с полученной специальностью видно, что из всех выпускников реже всех прочих на работу по полученной специальности устраиваются молодые люди, получившие высшее образование в области естественных наук – только треть выпускников, социальных наук – 48,8 %, образования и педагогика – 62,7 %, геологии, разведки и разработки полезных ископаемых – 44,9 %, металлургии, машиностроения и металлообработки – 54,5 % (табл. 7).

Причины трудоустройства не по полученной специальности более чем серьезны. С одной стороны, можно говорить о дисбалансе рынка труда, проявляющемся в несоответствии количества выпускников профессиональных учебных организаций с потребностями экономики, с другой, многие выпускники вузов сегодня соглашаются работать на должностях, не требующих наличия высшего профессионального образования, то есть фактически занимают рабочие места, предполагающие среднюю профессиональную подготовку. Более того, содержательное наполнение понятия «профессионал» в среде руководителей достаточно размыто и включает в себя мнение о том, что профессионалом является специалист, овладевший профессиональными умениями и навыками, необходимыми для успешной профессиональной деятельности; и позицию о том, что «профессионал – это специалист, обладающий особым набором личностных качеств, таких как мобильность, способность успешно и эффективно находить и реализовывать себя в изменяющихся социально-экономических условиях и соответствие требованиям организационной культуры данной компании [1].

Таблица 7

Связь основной работы с полученной профессией (специальностью) у выпускников 2009–2011 гг., получивших высшее профессиональное образование [5], в среднем за 2012 год

Группы специальностей	Всего, тыс. чел.	Тыс. человек		В процентах	
		связана	не связана	связана	не связана
Физико-математические специальности	1,1	1,1	–	100	–
Специальности естественных наук	0,6	0,2	0,4	34,1	65,9
Гуманитарные специальности	11,8	8,0	3,8	68,2	31,8
Специальности по социальным наукам	0,7	0,4	0,4	48,8	51,2
Образование и педагогика	11,1	7,0	4,1	62,7	37,3
Здравоохранение	2,6	2,6	–	100	–
Культура и искусство	0,6	0,6	–	100	–
Экономика и управление	29,9	19,4	10,5	65,0	35,0
Информационная безопасность	0,2	0,2	–	100	–
Сфера обслуживания	1,1	0,5	0,6	44,0	56,0
Сельское и рыбное хозяйство	1,8	1,3	0,5	73,2	26,8
Геодезия и землеустройство	0,2	0,2	–	100	–
Геология, разведка и разработка полезных ископаемых	2,1	1,0	1,2	44,9	55,1
Энергетика, энергетическое машиностроение и электротехника	3,4	2,4	1,0	71,1	28,9
Металлургия, машиностроение и металлообработка	6,0	3,3	2,7	54,5	45,5
Транспортные средства	1,1	0,9	0,2	80,2	19,8
Приборостроение и оптотехника	0,4	0,4	–	100	–
Электронная техника, радиотехника и связь	0,9	0,9	–	100	–
Автоматика и управление	0,2	0,2	–	100	–
Информатика и вычислительная техника	1,9	1,2	0,7	63,9	36,1
Химия и биотехнологии	0,1	0,1		100	
Воспроизводство и переработка лесных ресурсов	0,2	–	0,2	–	100
Строительство и архитектура	2,2	2,0	0,2	90,5	9,5
Безопасность жизнедеятельности, природообустройство и защита окружающей среды	0,4	0,4	–	100	–

Учитывая, что тенденция сокращения рабочих мест в сферах машиностроения и металлообработки в Свердловской области сохраняется, можно предполагать, что выпускники данных специальностей могут испытывать затруднения в трудоустройстве из-за сложной ситуации в развитии промышленности: однако это этого нельзя сказать о выпускниках, получивших педагогические специальности. По данным Департамента по труду и занятости населения Свердловской области, потребность в работниках в системе образования составляет 27,2 тыс. человек. Стоит отметить, что на каждую тысячу населения Свердловской области более половины имеет профессиональное образование. В условиях нарастающей нехватки рабочих положительной особенностью Свердловской области является сохранение системы начального профессионального образования. Доля населения, имеющего начальное профессиональное образование, существенно выше общероссийского показателя; как и доля людей со средним и основным общим образованием. Кроме того, развитая сеть образовательных учреждений среднего (включая начальное) профессионального образования позволяет получить полное общее образование не только в общеобразовательных учреждениях. Анализ вакансий за 2011–2012 гг. показывает высокую потребность в специалистах со средним профессиональным образованием, стабильно высокие потребности в выпускниках медицинских вузов и инженерных специальностей.

Таблица 8

Наиболее востребованные профессии [4]

Профессии	Потребность на рынке	
	2011 год	2012 год
Водитель автомобиля	1738	8820
Слесарь-ремонтник		2535
Электромонтер по ремонту и обслуживанию электрооборудования	526	2459
Штукатур	427	2043
Электрогазосварщик	419	2321
Маляр	333	1783
Бетонщик	362	1584
Плотник	345	1954
Плодоовощевод	238	
Мастер пошивочной мастерской	330	1274
Повар	997	4309
Швея		1574
Специалисты, имеющие среднее профессиональное образование		
Медсестры	643	2074
Младшие воспитатели	236	1241
Воспитатели детского сада, яслей-сада	170	1189
Специалисты с высшим профессиональным образованием:		
Врачи	488	907
Врачи-специалисты	188	370
Инженеры	270	593
Инженеры по качеству	197	451
Инженеры-технологи	185	

Несмотря на это, до сих пор большинство абитуриентов ориентировано на получение высшего профессионального образования [6]. Тенденция сокращения численности выпускников с начальным и средним профессиональным образованием и увеличения численности выпускников с высшим профессиональным образованием характерна для последнего десятилетия в целом.

При рассмотрении прогноза баланса трудовых ресурсов Свердловской области [2, с. 53–62] в среднесрочной перспективе в разрезе специальностей следует выделить несколько условных групп, по которым спрос со стороны работодателей будет превышать предложение или находится с ним на оптимальном уровне: «сбалансированные специальности» (соотношение спроса и предложения оптимально – от 10 до 50 %); «напряженные специальности» (уровень покрытия предложения спросом превышает 50 %); «дефицитные специальности» (уровень покрытия предложения спросом превышает 100 %). Наиболее востребованными на рынке труда Свердловской области будут специалисты со средним профессиональным (включая специалистов с начальным профессиональным образованием) и высшим образованием по профилю подготовки «металлургия, машиностроение и материалообработка». В среднесрочной перспективе особенно остро будет стоять проблема нехватки специалистов со средним профессиональным образованием по таким направлениям, как «химическое производство и биотехнологии», «автоматика и управление».

Ситуация дисбаланса на рынке труда в ближайшие годы будет только усиливать. В связи с этим в качестве одной из задач в рамках деятельности сети Ресурсных центров, созданных при учреждениях среднего профессионального образования, было определено привлечение выпускников школ в систему СПО. Однако

качественно изменить ситуацию в рамках приемной кампании 2013 году не удалось: привлекательность высшего профессионального образования остается высокой, тогда как учреждения СПО порой с большим трудом выполняют государственное задание по набору.

Проведенное исследование среди выпускников 9-х и 11-х классов общеобразовательных школ города Екатеринбурга и городов Свердловской области – Сысерть, Алапаевск, Каменск-Уральский, Нижний Тагил, Арамиль, Дегтярск, Верхняя Салда, Березовский – позволило выявить причины поступления в вузы и особенности организации и ведения профориентационной работы. Объем выборки составил 1500 респондентов.

Частично полученные результаты можно считать предсказуемыми, частично – парадоксальными. Так, 92 % выпускников школ не довольны организацией и ведением профориентационной работы. Респонденты высказываются за увеличение объема сведений о мире труда людей и профессий, а также определяют необходимость знакомства с особенностями обучения в различных учебных заведениях. Стремление к осознанному выбору доказывает позиция молодых, проявляющаяся в желании посетить различные предприятия с целью знакомства с особенностями условий труда; более того, современная молодежь стремится еще на школьной скамье участвовать в технологических и профессиональных практиках. Также выпускники школ указывают на важность психолого-педагогического тестирования и консультирования по вопросам профориентации.

С другой стороны, мы вынуждены говорить о существовании фактически не взаимодействующих друг с другом процессов: выбор профессии и выбор учебного заведения. Более того, зачастую выпускники школ, зная свои склонности к определенной профессии, имея определенный профессиональный опыт, выбирают учебное заведение, отталкиваясь не от того, есть ли в нем данная специальность, а анализируя степень комфортности расположения и имидж учреждения, престижность диплома (73 % респондентов).

На основе комплексного анализа специфики организации и ведения профориентационной работы с выпускниками школ, анализа социокультурного портрета, особенностей формирования рынка труда в Свердловской области, авторами исследования предлагаются конкретные шаги, реализация которых позволит комплексно изменить сложившуюся ситуацию. Следует отметить, что ситуация, сложившаяся в Свердловской области, характерна и для других регионов, входящих в состав Уральского федерального округа. Существует объективная необходимость развития взаимодействия на межрегиональном уровне, способствующего обмену опытом и распространению наиболее удачных моделей и механизмов регулирования объемов и структуры подготовки кадров системой профессионального образования.

Таким образом, на рынке труда Свердловской области, как и в целом по Российской Федерации, сохраняются определенные социально-экономические проблемы, такие как сокращение доли населения в трудоспособном возрасте; территориальная несбалансированность трудовых ресурсов; несоответствие предложения образовательных услуг потребностям работодателей; непродуктивном развитии системы профессионального образования. К сожалению, сегодня отсутствует системный анализ востребованности специалистов в той или иной области, недостаточно изучается эффективность трудоустройства выпускников системы профессионального образования в первый год после окончания образовательного учреждения, сохраняется тенденция «избыточного» профессионального образования на рабочих местах, а соответственно – и удорожания подготовки специалистов.

Традиционно основной особенностью, спецификой среднего профессионального образования являлась практико-ориентированность организации учебного процесса. Учитывая склонность к академизму вузовского образования, в данной тенденции можно усматривать негативные тенденции, в том числе и дальнейшее удорожание подготовки молодых специалистов. Разработка образовательных стандартов прикладного бакалавриата и рекомендации по его реализации в стенах вуза может негативно сказаться на развитии и сохранении сети организаций среднего профессионального образования.

Список литературы

1. Тесленко И.В. Особенности профессионального образования в сфере сервиса и туризма // Вестник Бурятского государственного университета. – Вып. 14а. Философия, социология, политология, культурология. – Улан-Удэ. Издательство БГУ, 2009. – С. 207–212.

2. Анализ территориальной, возрастной и образовательной структуры трудовых ресурсов Свердловской области в среднесрочной и долгосрочной перспективе [Электронный ресурс]: отчет о научно-исследовательской работе / Г.В. Жога, Д.Е. Толмачев, И.С. Алейникова [и др.]. Екатеринбург, 2012. URL: http://invest.midural.ru/images/uploads/Analiz_trydovix_recyrcov.pdf (дата обращения: 27.07.2013).

3. О состоянии системы образования Свердловской области в 2011 году [Электронный ресурс]: ежегодный доклад / Министерство общего и профессионального образования Свердловской области. – Екатеринбург, 2012. – URL: http://www.minobraz.ru/ (дата обращения: 27.07.2013).

4. По материалам выборочных обследований населения по проблемам занятости // Департамент по труду и занятости населения Свердловской области. – URL: http://www.szn-ural.ru/home/slugba/depart.aspx2013 (дата обращения: 20.11.2014).

5. По материалам Региональных докладов Министерства общего и профессионального образования Свердловской области «О состоянии системы образования Свердловской области» за 2010, 2011, 2012 годы. – URL: http://www.minobraz.ru/dokumenty/oblastnye_dokumenty/ (дата обращения: 20.11.2014).

6. Тесленко И.В. Портрет абитуриента 2013 года (выпускника школы, поступающего в учреждения СПО и ВПО): результаты исследования // Современные проблемы науки и образования: электрон. науч. журн. – 2013. – № 4. – URL: http://www.science-education.ru/110-9665 (дата обращения: 20.11.2014).

References

1. Teslenko I.V. Vestnik Buryatskogo gosudarstvennogo universiteta. no. 14a. Filosofiya, sotsiologiya, politilogiya, kulturologiya. Ulan-Ude. 2009. pp. 207–212.

2. Zhoga G.V., Tolmacgev D.E., Aleynikova I.S. Analiz territorialnoy, vozrastnoy I obrazovatelnoy struktury trudovykh resursov Sverdlovskoy oblasti v srednesrochnoy perspective. Ekaterinburg. 2012. URL: http://invest.midural.ru/images/uploads/Analiz_trydovix_recyrcov.pdf.

3. O sostoyanii sistemy obrazovaniyu Sverdlovskoy oblasti v 2011 godu. Ezhegodniy doklad Ministerstva obschego I professionalnogo obrazovaniyu Sverdlovskoy oblasti. Ekaterinburg. 2012. URL: http://www.minobraz.ru.

4. Po materialam vyborochnikh obsledovaniy naseleniyu po problemam zanyutosti. Departament po trudu I zanyutosti naseleniyu Sverdlovskoy oblasti. URL: http://www.szn-ural.ru/home/slugba/depart.aspx2013.

5. Po materialam Regionalnykh dokladov Ministerstva obschego I professionalnogo obrazovaniyu Sverdlovskoy oblasti za 2010, 2011, 2012 goды. URL: http://www.minobraz.ru/dokumenty/oblastnye_dokumenty/.

6. Teslenko I.V. Portret abiturienta 2013 goda (vypusknika shkoly, postupayuschego v uchrezhdeniyu srednego professionalnogo obrazovaniyu i vysshego professionalnogo obrazovaniyu) rezultaty issledovaniyu. Sovremennye problem nauki I obrazovaniya: elektronniy nauchniy zhurnal. 2013. no 4. URL: http://www.science-education.ru/110-9665.

Рецензенты:

Паникарова С.В., д.э.н., профессор Института государственного управления и предпринимательства, ФГАОУ ВПО «УрФУ имени первого Президента России Б.Н. Ельцина», г. Екатеринбург;

Иванцов Г.Б., д.ф.н., к.э.н., профессор Института государственного управления и предпринимательства, ФГАОУ ВПО «УрФУ имени первого Президента России Б.Н.Ельцина», г. Екатеринбург.

Работа поступила в редакцию 10.12.2014.

УДК 336.02

РЕФОРМИРОВАНИЕ ФИНАНСОВОГО СЕКТОРА ЭКОНОМИКИ ИСПАНИИ: ПРИЧИНЫ, СТРУКТУРНО-ИНСТИТУЦИОНАЛЬНЫЕ ИЗМЕНЕНИЯ, ПОЗИТИВНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

Якубовский Г.С.

ОАО «Зарубежнефть», Москва, e-mail: yakubovskiy_gs@mail.ru

Статья посвящена решению проблемы проведения стабилизационных мероприятий в финансовом секторе Испании, в том числе реализации разработанного МВФ и ЕЦБ нового подхода к реструктуризации банковских активов и обеспечению платежеспособности финансово-кредитных учреждений. С развитием мирового финансово-экономического кризиса нарастание числа неплатежеспособных заемщиков привело к увеличению «токсичных» банковских активов. Первые антикризисные программы правительства, направленные на снижение безработицы и рекапитализацию неплатежеспособных банков путем предоставления финансовой помощи, не смогли остановить развитие кризиса, и Испания оказалась на грани дефолта. Антикризисные меры, направленные на реструктуризацию банковских активов, проводимые как на национальном уровне, так и при поддержке Европейского стабилизационного механизма, позволили обеспечить восстановление высокой дееспособности финансового сектора Испании. Опыт Испании и ЕЦБ по пруденциальному регулированию финансового сектора исключительно важен для России как для обеспечения устойчивости национальной финансовой системы, так и для определения приоритетов внешнеэкономической политики при участии в интеграционных процессах.

Ключевые слова: экономика Испании, реформирование финансовой системы, реструктуризация банковского сектора, европейский долговой кризис

FINANCIAL SECTOR REFORM IN SPAIN: REASONS, STRUCTURAL AND INSTITUTIONAL CONVERSIONS, POSITIVE RESULTS

Yakubovskiy G.S.

Zarubezhneft JSC, Moscow, e-mail: yakubovskiy_gs@mail.ru

The study is devoted to the problem of stabilization measures in the financial sector of Spain, including the implementation of the IMF and the ECB's new approach for toxic asset management and restoring the profitability and solvency of financial institutions. With the development of the global financial crisis, growth in the number of insolvent borrowers led to the increase of «toxic» bank assets. The first anti-crisis programs of the Spanish Government, aimed at reducing unemployment and insolvent bank recapitalizing by providing direct financial assistance, could not stop further development of the crisis, and Spain came close to default. Anti-crisis measures aimed at restructuring the banking assets held both at the national level and with the support of the European Stability Mechanism, enabled the restoration of the high capacity of the Spanish financial sector. The experience of Spain and the ECB in prudential regulation of the financial sector is extremely important for Russia as for the sustainability of the national financial system and for determining the foreign policy priorities for participation in the integration processes.

Keywords: European debt crisis, the Spanish economy, reform the financial system, the restructuring of the banking sector

Развитие национальной экономики, в том числе и финансового сектора, неразрывно связано с процессами, происходящими на глобальном и региональном уровнях. В конце 20 века в связи с переходом на постиндустриальный уровень развития одной из важнейших особенностей процесса глобализации становится активный рост финансового сектора [4]. При этом многие финансовые операции, оторвались от своей материальной основы, подчиняясь новым закономерностям и опережая развитие национальных и мировых рынков товаров и услуг [10, 9]. В результате таких изменений финансовая сфера начала доминировать над всей глобальной экономикой. При этом распространение производных финансовых инструментов, увеличивающих стоимость финансовых активов, не обеспеченных ростом реального богатства, создает возможность для формирования финансовых пузырей, автокаталитический процесс раздувания которых, вследствие кредитной экспансии, приводит к финансовым кризисам [7]. Вопрос о необходимости координации действий в финансовой сфере мирового сообщества ставился ранее в 1997–1998 годы, однако адекватных мер регулирования выработано не было, что в последующем сказалось на развитии мирового финансово-экономического кризиса 2008 года, охватившего почти 4/5 мировой экономики [9]. Испания стала европейской страной, в которой наблюдались наиболее резкие проявления последнего мирового финансово-экономического кризиса, поставившего экономику страны на грань дефолта.

Следует отметить, что глобализация не только способствует усилению взаимосвязей между странами и регионами, но и определяет разделение мира на страты и установление определенных иерархий [3]. Главной целью региональной интеграции является создание максимально успешной страты. Участие Испании в региональной

европейской интеграции полностью соответствует такому пониманию процесса. Однако при создании еврозоны устранение валютного риска сопровождалось сужением инструментария национальной денежно-кредитной политики, смещением показателей инфляции в сторону трех крупнейших стран, что привело к ослаблению действия автоматических стабилизаторов экономики, усилению асимметрии в союзе и дестабилизации экономик стран Южной Европы [2]. На финансовом секторе Испании это влияние сказалось в повышении активности частного кредитования, существенно превышающего уровень сбережений. При создании критической ситуации в финансовом секторе Испании ЕЦБ и МВФ разработали программу оздоровления испанских банков, реализация которой на национальном уровне была поддержана наднациональными институтами. Содержание и план проведения мероприятий этой программы были обусловлены специфическими особенностями финансового сектора экономики страны, сложившимися как результат социально-экономической политики находящихся у власти правительств в последние полвека.

Исторически обусловленные особенности финансовой системы Испании

Финансовая система Испании до 80-х годов жестко регулировалась государством. Процессы либерализации в период демократизации общества охватили всю экономику и прежде всего финансовый сектор. В 1984 году Банк Испании разрешил операции по временной переуступке ценных бумаг, а в 1985 году был принят закон о новых правилах в отношении собственных средств банковских учреждений, обязательств финансовых посредников и коэффициентов инвестирования. Затем, в 1990 году, был понижен коэффициент кассовой наличности с 17 до 5%, что дало банкам возможность использовать свободные средства на приобретение высоколиквидных ценных бумаг. Для укрепления стабильности банковской системы были организованы фонды гарантирования вкладов для всех видов банковских учреждений [8]. Затем были сформированы системы надзора финансово-кредитных учреждений (Банк Испании), рынка ценных бумаг (Национальная комиссия по фондовому рынку, CNMV) и сферы страхования (Генеральная дирекция страхования, Dirección General de Seguros y Fondos de Pensiones, GDSFP). В 90-е годы была провозглашена свобода создания и предоставления финансовых услуг, снижены требования по инвестициям и обязательным резервам, полностью либерализовано движение капитала. В 1994 годы был принят закон о независимости Банка Испании, которым устанавливались его функции и полномочия в качестве центрального банка страны. С 1998 года он вошел в Европейскую систему Центральных Банков (SEBC), образующую Европейский Центральный Банк (ЕЦБ).

Поскольку концентрация капитала позволяла снизить издержки банков и повышала их конкурентоспособность, в 90-е годы происходил процесс активного банковского слияния. В частности, в 1988–1999 годы в результате шести последовательных слияний был образован банк BBVA (Banco Bilbao Vizcaya Argentaria), в 1999 году образован банк Santander, который затем в 2004 году приобрел британский банк Abbey и вошел в 10 крупнейших банков мира. С целью адаптации испанского законодательства к европейским нормам началась интенсивная эволюция и интеграция испанского страхового рынка. С 1995 года испанские страховые компании стали оперировать на рынке ЕС на праве учреждения и свободного предоставления услуг. В 2004 году был создан Консорциум страхового возмещения, выполняющий страховые и гарантийные функции. Важнейшими событиями в финансовом секторе Испании явились мероприятия по развитию фондовых рынков: образование в 1991 году группы MEFF SA – Испанской биржи финансовых фьючерсов и опционов; объединение в 1999 году менеджмента и деятельности бирж MEFF Renta Fija и MEFF Renta Variable; создание в 2002 году холдинговой компании – Bolsas y Mercados Espanoles – BME, объединившей четыре испанские фондовые биржи (Valencia, Barcelona, Bilbao, Madrid Stock Exchanges), две срочные биржи (MEFF SA и FC&M, Futuros de Citricos y Mercaderias de Valencia) и клиринговую и расчетную службу (Clearing and Settlement Service – SCLV).

К началу 21 века в Испании сложилась гибкая, развитая и активная на международном уровне финансовая система, соответствовавшая требованиям ЕС [27]. В 2006 году Международный валютный фонд (МВФ) оценил состояние финансового сектора экономики Испании как имеющего высокую степень устойчивости, конкурентоспособности и регулируемости [16]. В качестве сильных сторон финансовых институтов страны были отмечены: высокий уровень капитализации, активное финансовое посредничество, эффективная мобилизация и распределение сбережений; профессиональное управление и хорошо организованный контроль проводимых операций, а также разумное использование самых последних технологических инноваций в банковской сфере. Также было

отмечено, что благодаря постоянной потребности в кредитах, особенно в жилищном строительстве, и низким процентным ставкам наблюдался более активный рост частного сектора кредитования по сравнению с сектором депозитов. Активность кредитования частного сектора выросла с 45% от располагаемого дохода в 1993 году до 112% в 2005 году, что превышало средний показатель по еврозоне, однако было ниже, чем в Германии, Великобритании, и Соединенных Штатах. Скорость увеличения объемов кредитов превышала прирост ВВП, и кредитные учреждения использовали в большой степени трансграничные потоки капитала. Внешние источники финансирования в 2005 году составили 40 миллиардов евро. Соответственно, в 2006 году МВФ высказал озабоченность в связи с ростом кредитной активности за последние пять лет и отметил необходимость смягчения кредитного риска и проведения сдерживающей политики по отношению к кредитной экспансии. МВФ также одобрил политику Банка Испании по исполнению соглашений «Базель II» (2004 год.).

Следует отметить, что после проблем в финансовом секторе в 1978–1985 годы Банк Испании с большим вниманием относился к вопросу платежеспособности банков, и до 2006 года платежеспособность строго контролировалась в соответствии с Базельским соглашением I по достаточности капитала, принятым в 1985 году. По критериям этого соглашения минимальный норматив достаточности капитала составляет 8%, а показатели испанских банков превышали 12%. Новая система Базель II включала три основных положения:

1) расчёт минимальных требований к капиталу с учетом кредитных, рыночных и операционных рисков, требованием превышения размера совокупного капитала к активам 8% и ограничения капитала второго уровня, размер которого не должен превышать 100% капитала первого уровня;

2) надзорный процесс с проведением стресс-тестирований, определение точки дефолта, остаточных рисков и рисков концентрации кредитов, операционных рисков, роста трансграничных связей и взаимодействия, а также секьюритизации;

3) соблюдение рыночной дисциплины с раскрытием информации, позволяющей участникам рынка оценить основные данные о целевом использовании, капитале, подверженности риску, процессах оценки риска и, следовательно, о достаточности капитала учреждения. Положения этого международного соглашения начали реализовываться в Испании с 2006 года, и их полное внедрение произошло в 2008 году [24].

В 2007 году наибольшие активы банковского сектора были сосредоточены в частных банках. Причем большую долю в секторе кредитования занимали 5 банков: BBVA, Santander, Banesto, Banco Popular и Banco de Shabadell и две сберегательные кассы: La Caixa и Caja Madrid. В целом в Испании в 2007 году насчитывалось около 80 сберегательных касс (39% объема депозитов) и 150 частных банков (51% объема депозитов) [8]. Как отмечает У. Числетт, интересной особенностью финансового сектора Испании являлось большое число кредитно-финансовых организаций: 1033 человека на отделение, что существенно ниже показателя ЕС, составляющего 2297 человек на отделение [27]. Однако благодаря высокому уровню компьютеризации и самообслуживания, численность сотрудников в отделениях банков составляла около 8 человек, а в сберегательных кассах – 5 человек, что было ниже, чем в странах ЕС (около 20 человек). Эффективность работы банков Испании в 2006 году была признана одной из наиболее высоких в мире. Так, журнал «The Banker» в 2006 году признал самым эффективным банком Западной Европы испанский банк Banca March. Широкая сеть кредитно-финансовых организаций была востребована в связи с большим числом иммигрантов, так как они нуждались в проведении денежных переводов и потребительских кредитах. В 2007 году три наиболее крупных банка Испании: Santander, BBVA, Banco Popular, и две сберегательные кассы – La Caixa и Caja Madrid увеличили их общий доход за 9 месяцев на 19%, что было обратной тенденцией по отношению к падению доходов в банках США [19].

Анализируя развитие финансового сектора Испании в начале 21 века, можно отметить, что важнейшим успехом явилось развитие фондового рынка Испании, в частности создание холдинга BME, капитализация которого в 2006 году составила 122% ВВП. Испанский фондовый рынок стал считаться одним из наиболее эффективных. Холдинг BME разработал индекс IBEX-35, рассчитываемый из показателей ценных бумаг 35 крупнейших компаний, чьи акции торгуются на бирже. В 2006 году IBEX-35 поднялся на 7,3%, опередив приросты индексов других рейтинговых агентств: 6,9% EuroStoxx 50, 4,1% FTSE, 7,2% Dow Jones. В 2007 году BME заняла 9 место по капитализации и 7 место по обороту, а число испанских компаний, выставлявших свои акции на торги в BME, составило 3512 [18]. Успешно развивалась основанная фондовая биржа LATIBEX, которая эффективно направляла европейские инвестиции в Латинскую

Америку. Прозрачность и законность проводимых на фондовых рынках операций обеспечивалась Национальной Комиссией Безопасности Рынка. Система электронного учета проводимых операций, SIBE, зафиксировала в 2006 году объем сделок, составивший 208% от показателя 2005 года. Годовой доход фондовых рынков Испании в 2007 году составил 15%, в то время как в США показатель достиг лишь 8,3%, Италии – 13,6%, Франции – 11,4%, Англии – 7,3%.

Таким образом, перед началом мирового финансового кризиса состояние финансового сектора экономики оценивалось как стабильное, хотя и был выявлен дисбаланс, связанный с повышением активности частного кредитования. По рекомендации МВФ были предприняты меры по повышению контроля и сдерживанию роста объемов кредитования и активному внедрению нормативов соглашения Базель II. Фондовые рынки Испании успешно прошли интеграцию в глобальную финансовую систему.

Реформирование финансового сектора Испании в ответ на развитие кризисных событий

В 2008 году Испания остро отреагировала на мировой финансово-экономический кризис обвалом фондового рынка: в начале 2008 года, всего за 14 первых дней, произошло падение акций крупнейших испанских компаний более чем на 90 миллиардов евро (падение главного фондового индекса IBEX-35 составило 20,65%) [14], а к октябрю 2008 года падение IBEX-35 уже составляло более 45% [17].

Банковская система Испании на первых этапах развертывания кризисных событий сохранила свою роль кредитора реального производственного и потребительского секторов, несмотря на появление проблем неплатежей, роста числа токсичных активов и нехватки ликвидности. Многие финансовые учреждения перешли на режим экономии и увеличили заимствования в ЕЦБ. В 2009 году кризис жилищного сектора привел к быстрому росту уровня безработицы. Интенсивность проявления кризиса усиливалась целым рядом факторов, включая высокую долю МиСП среди предприятий реального сектора, большое количество трудовых иммигрантов, особенно в строительстве и туристической отрасли. Стало увеличиваться число кредитов неплатежеспособных заемщиков. В 2009 году объем заимствований испанских банков в ЕЦБ возрос на 50%. Наблюдалось интенсивное увеличение задолженности частных компаний, которая к 2010 году достигла 1468 миллиардов евро и по отношению к госдолгу в 299 миллиардов евро составила 491%. В 2010 году почти 80% от всего объема кредитования в ЕЦБ было представлено кредитами частным компаниям Испании [18].

Как уже было отмечено, на денежном рынке страны большую роль играли сберегательные кассы, контролируемые местными властями. Их функционирование зависело от депозитарной активности населения, которая резко сократилась с началом финансово-экономического кризиса. Только в первой половине 2010 года объем депозитов в сберегательных кассах Испании упал на 19 миллиардов евро, что привело ряд из них к грани банкротства. Не являясь акционерными обществами, то есть полноценными частными компаниями, сберегательные кассы не могли пополнять свой капитал выпуском акций и ценных бумаг. Это привело к необходимости оказания им помощи со стороны государства.

Правительство ИСРП в 2009 году начало активные действия по разработке мер противостояния негативным ситуациям в жилищном и банковском секторах и представило план мероприятий по стимулированию экономики и занятости, «План И» (El Plan Español para el Estímulo de la Economía y el Empleo – Plan E). Этот план был первой европейской антикризисной программой [6]. Он включал 4 основные направления предлагаемых мер: по поддержке семей и предприятий, по увеличению занятости, по поддержке финансовой системы и по модернизации экономики. Третье направление «Плана И» было разработано для стабилизации финансовой системы. Оно включало институциональную реформу финансового сектора путем создания в 2009 году Фонда упорядоченной банковской реструктуризации (ФУБР, Fondo de Restructuración Ordenada Bancaria – FROB), деятельность которого должна была обеспечить достаточный уровень предложений кредитов для предприятий и частных лиц. Начальный объем денежных средств ФУБР составлял 9 миллиардов евро, из которых 6,75 миллиардов было выделено из средств государственного бюджета, а 2,25 миллиарда внесли фонды гарантии банковских вкладов коммерческих банков, сберегательных касс и кредитных кооперативов. ФУБР привлекал дополнительные финансовые средства на фондовом рынке путем размещения ценных бумаг с фиксированной доходностью и различных долговых операций. В 2009 году ФУБР были выпущены пятилетние облигации с доходностью 3% годовых номиналом 50 тысяч евро на общую сумму 3 миллиарда евро. Платежным агентом выступал Банк Испании, а гарантом – государство. Кроме того, в 2010 году была организована система институциональной протекции финансовых учреждений (ИПС, sistema institucional de protección, SIP), в рамках которой риски

платежеспособности и прибыль отдельных их групп были объединены при сохранении самостоятельного правового статуса.

В 2009–2011 годы правительство провело национализацию шести сберегательных касс. По итогам 2010 года ФУБР выделил финансовую помощь 8 сберегательным кассам на сумму более 10,5 миллиарда евро. Была проведена переоценка активов 45 сберегательных касс и запущен процесс их интеграции (табл. 1) [16].

Процесс реформирования финансового сектора Испании включил изменение условий функционирования сберкасс, была ослаблена их «политическая составляющая», заключающаяся в структурных связях с местными органами власти. В 2011 году принятием нового Декрета-закона об укреплении финансовой системы началась имплементация стандартов «Базель III» [5]. Этот закон был принят по рекомендации Европейского комитета по банковскому надзору, причем Испания оказалась одним из первопроходцев по имплементации этих рекомендаций, намеченных в странах ЕС с 2013 года.

С развитием европейского долгового кризиса экономическая ситуация в Испании продолжала ухудшаться. Так, на фондовом рынке с января по июнь 2010 года капитализация ведущих испанских компаний и банков сократилась почти на 93 миллиарда евро (падение IBEX-35 составило 22,42%). Испания стала рассматриваться одной из проблемных стран ЕС, так называемых PIIGS (Португалия, Ирландия, Италия, Греция и Испания). В 2010 году ИСРП под давлением ЕС приняла новую программу жестких антикризисных мер, задачей которых являлось сокращение бюджетного дефицита. В связи с этим было объявлено сокращение заработной платы госслужащих, замораживание большей части пенсий, отмена ряда социальных одноразовых выплат и ряд других мер жесткой экономии [11]. Это меняло содержание макроэкономической политики правительства. Оказавшись в ситуации мирового и внутреннего кризиса, правительство ИСРП не смогло оперативно смягчить последствия мер, вводимых для снижения бюджетного дефицита. Пытаясь сохранить свое лидирующее положение, правительство ИСРП объявило досрочные выборы.

На досрочных выборах в декабре 2011 года к власти пришла НП. Ключевые идеи первоначального антикризисного курса НП включали бюджетную консолидацию, финансовую стабилизацию, повышение конкурентоспособности, поддержку малого и среднего бизнеса. Одним из главных звеньев программы НП была санация банковского сектора, в связи с чем было запланировано завершение реформирования финансового сектора [13]. Необходимость этих действий была связана с ухудшением платежеспособности банков. Рост объемов «проблемных» активов испанских банков в 2011 году составил 184 миллиарда долларов, а в 2012 году он достиг уже 208 миллиардов долларов. Кроме того, в 2012 году было заявлено о неплатежеспособности банка Bankia, четвертого банка Испании по размерам активов. Этот банк был образован в 2010 году путем слияния семи крупных региональных сберегательных касс (табл. 1). Летом 2012 года страна оказалась на грани дефолта: величина спрэда по ее 10-летним облигациям превысила 7%, что считается критическим уровнем [1]. В июне 2012 года правительство НП запросило в ЕЦБ средства в объеме 100 миллиардов евро на рекапитализацию проблемных банков.

Обращение Испании в ЕЦБ вызвало большие дискуссии на саммите «большой двадцатки», который констатировал, что Европа, как никогда раньше, превратилась в центр мировых рисков. К. Лагард заявила, что усиление долгового кризиса в европейских странах может привести к мировой рецессии экономики, а еврокомиссар О. Рен оценил сложившуюся ситуацию как угрозу существованию ЕС. В результате было принято решение о создании Европейского стабилизационного механизма (ECM, ESM) для предоставления дешевых кредитов «проблемным странам», которым угрожает дефолт. Основополагающая идея создания ECM заключалась в том, что внешнее управление по займам будет способствовать нормализации государственных финансов, так как позволит обеспечить профицит бюджета и снизить госдолг в долгосрочной перспективе. Получив согласие на предоставление помощи, испанское правительство оказалось перед проблемой делегирования ЕС, ЕЦБ и МВФ, так называемой «Тройке», значительных полномочий. Специалисты ЕС, ЕЦБ и МВФ, проанализировав ситуацию в финансовом секторе Испании, разработали рекомендации по проведению реструктуризации и рекапитализации банковского сектора [25]. В соответствии с этим документом Испании было предложено создать «плохой банк», которому должны передаваться активы банков, представленные недвижимостью. Реализация этих активов и возвращение заемных средств являлось целью создания нового банка. В 2012 году НП учредило такую организацию, назвав ее САРЕБ (Sociedad de Gestión de Activos procedentes de la Reestructuración Bancaria, SAREB) и разработало детальный план проведения реструктуризации банковского сектора в течение 2013 года (табл. 2) [26].

Таблица 1

Реорганизация банковского сектора Испании

Группы интеграции		2009	2010				2011				2012				2013				2014			
№ п/п	Банки, сберегательные кассы	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
1	1. Santander	**1. Santander**																				
2	2. BBVA											BBVA[2]										**2. BBVA[2]**
	3. Caixa Shabadell		Unnim						Unnim Banc[1]													
	4. Caixa Terrasa																					
	5. Caixa Manlleu																					
	6. Caixa Catalunia		Catalutia Caixa						Catalutia Banc CX[1]													
	7. Caixa Tarragona																					
	8. Caixa Manresa																					
3	9. La Caixa					La Caixa[2]			Caixabank[2]			Caixa-bank[2]			**3. Caixabank[2]**							
	10. Caixa Gloria																					
	11. Caja Sol				Caja Sol[2]		Banca Civica[3]															
	12. Caja Guadalajara																					
	13. Caja Navarra			Banca Civica[3]																		
	14. Burgos																					
	15. Caja Canarias																					
	16. Banco de Valencia										Banco de Valencia											
4	17. Caja Madrid			BFA-Bankia[3]								**4. Bankia[1]**										
	18. Bancaja																					
	19. Caja de Avilla																					
	20. Caja Segovia																					
	21. CajaLa Rioja																					
	22. Caja Laietana																					
	23. CajaInsular de Cancrias																					
5	24. Banco Shabadel				Banco Shabadell							Banco Shabadell[2]			**5. Banco Shabadell[2]**							
	25. Banco Guipuzcoano																					
	26. Cajade Ahorros del Mediterraneo CAM									Banco CAM[1]												
	27. Banco Gallego (Grupo NCG)								Banco Gallego													
6	28. Banco Popular											**6. Banco Popular[2]**										
	29. Banco Pastor																					
7	30. Unicaja			Unicaja[2]								Unicaja Banco[2]										**7. Unicaja Banco[2]**
	31. Caja Jaen																					
	32. Caja Duero			Caja Espana de Inversiones[2]								Banco Ceiss[2]										
	33. Caja Espana																					
8	34. Caja de Aorros Inmaculada CAI				Caja 3[3]		Banco grupo Caja 3[3]								**8. Iberca Banco[2]**							
	35. Caja Circulo Catolico de Burgos																					
	36. Caja Badajoz																					
	37. Ibercaja								Iberca Banco													
9	38. Kutxa											Kutxabank[3] **9. Kutxabank[3]**										
	39. Caja Vital																					
	40. BBK				BBK[2]																	
	41. CajaSur	Caja	Sur																			
10	42. Bankinter	10. Bankinter																				
11	43. Banco Etcheverria (Grupo Apollo)																					**11. Abanca[2]**
	44. Caja Galicia				Novacaixagalicia[2]					NCBBanco[1] Evo Banco[1]												
	45. Caja Nova																					
12	46. Caja Murcia				Mare Nos-trum[3]		Banco Mare Nostrum BMN[3]								**12. BMN[1]**							
	47. Caja Penedes																					
	48. Caja Granada																					
	49. Sa Nostra																					
13	50. Cajastur	Cajastur																				
	51. CCM																					
	52. Caja Cantabria																					
	53. Caja Extremadura																					
14	54. C.R. Cajamar	Grupo cooperativo Cajamar[3]													CRU-Cajas Ruraies Unidas[3]							**14. G.C.Cajamar[3]**
	55. C.R. Mediterraneo				Ruralcaja[3]																	

Примечания: [1] – ФРУБ; [2] – интеграция; [3] – ИПС; [4] – контроль Банка Испании

Первоначально активы САРЕБ составили 4,8 миллиардов евро, 45% из которых были выделены государственным ФУРБ, а 55% были предоставлены 8 частными банками и 6 инвестиционными фондами [28]. Для приобретения токсичных активов был проведен анализ активов банков независимой консалтинговой компанией Оливер Вайман (Oliver Wyman) и реализована их реструктуризация по трехступенчатой схеме. В соответствии с этой схемой банки Испании были разделены на 4 группы: 0 группа – банки, не требующие помощи, и 1–3 группы, требующие изъятия «токсичных» активов, ранжированные по срочности проведения необходимой реструктуризации. Средства, запрошенные Испанией у ЕЦБ, были направлены ЕСМ в ФУРБ [26]. Реструктуризация финансового сектора Испании была проведена в течение 2013 года с предоставлением Испании 41,3 миллиардов евро. Погашение последнего платежа Испании по планам ESM должно будет состояться до 2027 года. В сложившихся в 2012 году условиях правительством Испании была проведена национализация 90% акций банка Bankia, что составило 23,5 миллиарда евро, так как это представлялось единственным возможным выходом для сохранения банка [20].

Таблица 2

«Дорожная карта» реструктуризации банковского сектора Испании

Мероприятия	2012							2013
	июнь	июль	август	сентябрь	октябрь	ноябрь	декабрь	июнь
Независимая аудиторская оценка		результаты стресс-тестирования		результаты аудиторской проверки				
Рекапитализация		выделение капиталов ФУБР Утверждение схемы рекапитализации в ЕС Запуск первого транша		Определение группы 0 банков, не требующих рекапитализации	Предоставление в ЕС планов рекапитализации банков групп 1–3	Рекапитализация жизнеспособных банков группы 1 Реорганизация нежизнеспособных банков группы 1 Предоставление планов реструктуризации банков групп 2 и 3	Рекапитализация жизнеспособных банков групп 2 Реорганизация нежизнеспособных банков группы 2 Предоставление условно конвертируемых инструментов (CoCos) жизнеспособным банкам группы 3	Окончание мероприятий по рекапитализации банков группы 3 частным и государственным капиталом
План реструктуризации		Банки группы 1 начинают работу над планом реструктуризации активов и реорганизации банков совместно с ЕС		Банки группы 2 начинают работу над планом реструктуризации активов или реорганизации банков совместно с ЕС		ЕС утверждает планы реструктуризации активов и реорганизации банков группы 1	ЕС утверждает планы реструктуризации активов и реорганизации банков группы 2	Предоставление планов реструктуризации банками группы 3
Устаревшие активы							Сегрегация и освобождение от устаревших активов	
Надзорные и регулирующие мероприятия		Усовершенствование схемы реструктуризации активов						

Подводя итог обзору антикризисных мероприятий, осуществленных в банковском секторе Испании, следует отметить, что за годы кризиса акции испанских банков, котирующиеся на бирже, потеряли 60 миллиардов евро [15], а помощь правительства Испании, оказанная финансовым учреждениям в виде кредитов и покупки акций, составила более 200 миллиардов евро. Проведенная реформа облегчила доступ испанских банков на международные денежные рынки, восстановила кредитные потоки и обеспечила платежеспособность банков. В результате слияний и поглощений кредитных учреждений их число сократилось с 55 до 14 (табл. 1) [21, 22].

Другой проблемой финансовой системы Испании, которая стояла перед правительством М. Рахоя, являлась ситуация на международных фондовых рынках. Недоверие к испанской экономике было существенным препятствием для испанских банков в получении займов под «разумные» проценты. Отвечая на запросы Испании, в августе 2012 года ЕЦБ объявил о программе прямой неограниченной покупки долговых государственных обязательств (Outright Monetary Transactions, OMT). Эта программа предусматривала неограниченную покупку облигаций стран еврозоны, которые в большей степени пострадали от мирового финансово-экономического кризиса. Она устранила эффект необоснованных ожиданий распада еврозоны, что привело к снижению доходности долгосрочных гособлигаций стран PIIGS (Португалия, Ирландия, Италия, Греция, Испания), и банки вновь получили доступ к полноценному фондированию, а отток депозитов прекратился [12].

Оценивая в 2014 году состояние экономики Испании, специалисты ЕЦБ и МВФ отметили, что была успешно завершена программа поддержки финансового сектора, которая включила реорганизацию банковской системы, реструктуризацию банковских активов и совершенствование системы контроля [22]. Принятые правительством НП меры по стабилизации финансового сектора имели положительные результаты: 8 июля 2014 года Испания досрочно выплатила 1,3 миллиарда евро ЕСМ по займу 2012 года, сократив свою задолженность до 40 миллиардов евро. Кроме того, как достижение финансового сектора Испании можно трактовать объявленные 26 октября 2014 года результаты стресс-тестирования 130 европейских банков, проведенного ЕЦБ в течение года: в число проблемных банков не попал ни один испанский банк. Это означает, что Испания из страны с проблемным финансовым сектором, благодаря реализации программы, разработанной с поддержкой ЕЦБ и МВФ, стала зоной с наименьшими рисками.

Эти позитивные результаты по стабилизации финансового сектора Испании хорошо согласуются с хотя и медленной, но позитивной динамикой экономических показателей – ростом ВВП и снижением безработицы, которая наблюдается уже более года. По прогнозам МВФ испанская экономика завершит 2014 год с ростом ВВП в 1,3 %, а в 2015 году рост ВВП увеличится до 1,7 %. Этот рост специалисты МВФ связывают как с увеличением экспорта, так и повышением активности внутреннего потребительского рынка. Кроме того, в 2015 году в Испании ожидается создание 348,2 тыс. новых рабочих мест и падение показателя безработицы в 2014 году до 24,6 %, а в 2015 году – до 23,5 %. Оценивая динамику экономических показателей Испании, международное рейтинговое агентство Bloomberg и специалисты МВФ предсказали выход Испании на лидерские позиции в ЕС по экономическому росту в 2015 году [23].

Выводы

Исторически обусловленные национальные особенности развития финансовой системы Испании заключались в существовании в структуре финансово-кредитных учреждений наряду с банковским сектором института зависимых от местных властей сберегательных касс, функционирование которых определялось депозитарной активностью населения. Не являясь акционерными обществами, сберегательные кассы не могли пополнять свой капитал выпуском акций и ценных бумаг, что привело к резкому снижению их платежеспособности при увеличении доли «токсичных» активов при дестабилизации экономики станы в 2008– 2009 годы. При этом высокий уровень ипотечных и потребительских кредитов частных лиц, а также чрезмерно активное кредитование малого и среднего предпринимательства являлось не только результатом особенностей развития национальной экономики, этому способствовала дешевая стоимость обслуживания заемного капитала рынков ЕС.

Первые антикризисные меры правительства Испании по рекапитализации и реорганизации финансово-кредитных учреждений не смогли восстановить их дееспособность, экономика страны стала приближаться к грани дефолта. Результатом обращения правительства Испании к ЕЦБ по выделению средств для рекапитализации банков стало не только позитивное решение по выделению необходимых сумм финансирова-

ния, но и выработка новых стратегических решений как в плане порядка проведения реструктуризации банковских активов, так и в сфере регулирования национальных финансовых систем.

Важным фактором стабилизации финансовой системы Испании явилось объявление ЕЦБ в июле 2012 года о запуске программы «прямых денежных операций», ОМТ. Это привело к снижению спрэда государственных облигаций на фондовых рынках, а также к уменьшению финансовой фрагментации в еврозоне, характеризующейся сильным разбросом показателей процентных ставок.

Позитивными результатами проведения реформы финансового сектора Испании являются объявленные 26 октября 2014 года результаты по успешному прохождению банков Испании стресс-тестирования, проводимого ЕЦБ в течение последнего года, досрочное погашение в 2014 году части займа в ЕСМ, а также стабильные рост ВВП и снижение безработицы, наблюдаемые более года.

Опыт проведения правительством Испании реструктуризации банковских активов может быть использован для повышения дееспособности финансово-кредитных учреждений России. Опыт стабилизационных мер ЕЦБ на примере Испании полезен при разработке и реализации интеграционных инициатив России, в частности решений БРИКС.

Список литературы

1. Авилова А.В. «Перезагрузка» евро // Север – Юг – Россия 2012. Ежегодник / Отв. ред.: В. Хорос, Д.Б. Малышева. – М.: ИМЭМО РАН, 2013. – С. 18–26.

2. Буторина О.В. К проблеме асимметрии в валютно-финансовой системе еврозоны // Деньги и кредит. – 2014. – № 2. – С. 59–64.

3. Европейская интеграция / под ред. О.В. Буториной. – М.: Изд. дом «Деловая литература», 2011. – 720 с.

4. Красавина Л.Н. Проблемы обновления концептуальных основ регулирования внешнеэкономических рисков России в условиях интеграции в мировую экономику и членства в ВТО // Деньги и кредит. – 2013. – № 9. – С. 10–16.

5. Прохоренко И.Л. Политические аспекты реформы финансового регулирования в Испании // Вестник МГИМО-Университет. – 2012. – № 1. – С. 145–155.

6. Сидоренко Т.В. Испания: национальная антикризисная программа и опыт модернизации экономики // Вестник РГГУ. – 2011. – № 10. – С. 315–323.

7. Смирнов А.Д. Логистическая модель: детерминированная динамика финансового рычага // Экономический журнал ВШЭ. – 2013. – № 4. – С. 585–616.

8. Теперман В.А. Перестройка кредитно-банковского дела // Испания: траектория модернизации на исходе двадцатого века. под редакцией В.М. Давыдова. – М.: Институт Латинской Америки РАН, 2006. – С. 197–224.

9. Хейфец Б.А. Глобальные дисбалансы и реформа мировой валютно-финансовой системы // Деньги и кредит. – 2012. – 7. – С. 48–56.

10. Шишков Ю.В. «Невозможное триединство» в эпоху финансовой глобализации // Мировая экономика и международные отношения. – 2012. – 5. – С. 3–14.

11. Яковлев П.П. Досрочные выборы в Испании: причины, результаты, последствия // Перспективы. – М.: Фонд исторической перспективы. – 27.12.2011. – URL: http://www.perspektivy.info/print.php?ID=116362. (дата обращения: 15.11.2014).

12. Яковлев П.П. Еврокризис и новая модель развития Испании // Перспективы. – М.: Фонд исторической перспективы. – 11.11.2013. – URL: http://www.perspektivy.info/oykumena/ekdom/jevrokrizis_i_novaja_model_razvitija_ispanii_2013-11-11.htm (дата обращения: 15.11.2014).

13. Яковлев П.П. Европейский кризис в зеркале Испании // Перспективы. – М.: Фонд исторической перспективы. – 6.11.2012. – URL: http://www.perspektivy.info/print.php?ID=158892. (дата обращения: 15.11.2014).

14. Яковлев П.П. Испания – еще один «больной человек» Европы? // Перспективы. – М.: Фонд исторической перспективы. – 28.05.2010. – URL: http://www.perspektivy.info/print.php?ID=55933 (дата обращения: 15.11.2014).

15. Annual report 2013. Banco de Espana, Eurosystema. – 2013. – 130 p. – P. 48.

16. Baliño T.J., Brenner P., Avesani R. et. al. SPAIN: Financial System Stability Assessment. International monetary fund, 2006. – Available at:http://www.imf.org/external/pubs/ft/scr/2006/cr06212.pdf (accessed at 15.11.2014).

17. BME, Available at:http://www.bolsamadrid.es (accessed at 15.11.2014).

18. Chislett W. Spain. Going places. Economic, public and Social Progress, 1975–2008. – Madrid & Buendia, 2008. – 241 p.

19. Chislett W. Spain. Spain turns the corner, but the legacy from the crisis persists // Elcano Royal Institute. – 2014. – WP 9/2014. – 27 p.

20. El Gobierno avanza en la reestructurización del sistema financiero. 11 de mayo de 2012. – Available at:http://www.lamoncloa.gob.es (accessed at 15.11.2014).

21. Evolución de los principales grupos bancarios españoles (2009–2014). Available at:http://www.bde.es/f/webbde/INF/MenuHorizontal/SalaDePrensa/mapa_sector2014.pdf (accessed at 15.11.2014).

22. IMF Spain country report N 14/192, 2014. Available at:https://www.imf.org (accessed at 15.11.2014).

23. IMF: Spain will head 2015 EU growth. El Pais. 7.10.2014. Available at:http://elpais.com/elpais/2014/10/07/in-english /1412696223_537011.html (accessed at 15.11.2014).

24. Implementation and Validation of Basel II Advanced Approaches in Spain. Banco de Espaca, Madrid, 2006. 190 p. Available at:http://www.bde.es (accessed at 15.11.2014).

25. Memorandum of Unerstanding. ECB, 2012. 20.07.2012. 21 p.

26. Roadmap for the banking recapitalization and restructuring. Ministerio de Economía y Competitividad. Nota de Prensa. – Madrid, 17.09.2012.

27. Royo S. How Did the Spanish Finantial System Survive the First Stage of the Global Crisis? // Int. J. Policy, Admin. Inst. – 2012. – №26. – 4. – P. 631–656.

28. Understanding Sareb asset mix and its deal making process. SAREB, 2013. Available at:https://www.sareb.es/en-en/press-office/documentation/Presentaciones/Understanding%20Sareb.pdf (accessed at 15.11.2014).

References

1. Avilova A.V. «Reset» of the euro // Proc .: North – South – Russian Yearbook 2012 / Ed. Ed.: V. Horos, DB Malyshev. M: IMEMO, 2013, pp. 18–26.

2. Butorina OV Money and credit, 2014. 2. pp. 59–64.

3. European integration. Ed. O.V.Butorinoy. M.: Publishing. House «Business Books», 2011, 720 p.

4. Krasavina LN Money and Credit, 2013, no 9, pp. 10–16.

5. Prokhorenko IL Bulletin of the MGIMO-University, 2012, 1, pp. 145–155.

6. Sidorenko TV Bulletin of Russian State Humanitarian University, 2011, no 10, pp. 315–323.

7. Smirnov AD Economic Journal of Economics, 2013, no. 4, pp. 585–616.

8. Teperman VA Rebuilding credit and banking. Proc. Spain: the trajectory of modernization at the end of the twentieth century. edited V.M.Davydova. M.: Institute of Latin American Academy of Sciences, 2006. pp. 197–224.

9. BA Heifetz Money and Credit, 2012, no 7, pp. 48–56.

10. Shishkov YV World Economy and International Relations, 2012, no 5, pp. 3–14.

11. Yakovlev PP Prospects. M.: Foundation historical perspective. 27.12.2011 URL: http://www.perspektivy.info/print.php?ID=116362. (date of treatment: 11/15/2014).

12. Yakovlev PP Prospects. M.: Foundation historical perspective. 11.11.2013. URL:http://www.perspektivy.info/oykumena/ekdom/jevrokrizis_i_novaja_model_razvitija_ispanii_2013-11-11.htm (date of treatment: 11/15/2014).

13. Yakovlev PP M.: Perspectives Foundation historical perspective. 6.11.2012. URL: http://www.perspektivy.info/print.php?ID=158892. (date of treatment: 11/15/2014).

14. Yakovlev PP Prospects. M.: Historical Perspective Foundation, 28.05.2010 URL: http://www.perspektivy.info/print.php?ID=55933 (date accessed: 11/15/2014).

15. Annual report 2013. Banco de Espana, Eurosystema, 2013. 130 p.

16. Baliño T.J., Brenner P., Avesani R. et. al. SPAIN: Financial System Stability Assessment. International monetary fund, 2006. Available at:http://www.imf.org/external/pubs/ft/scr/2006/cr06212.pdf (accessed at 15.11.2014.

17. BME, Available at:http://www.bolsamadrid.es (accessed at 15.11.2014).

18. Chislett W. Spain. Going places. Economic, public and Social Progress, 1975 – 2008. Madrid & Buendia, 2008, 241 p.

19. Chislett W. Spain. Spain turns the corner, but the legacy from the crisis persists // Elcano Royal Institute. 2014. WP 9/2014. 27 p.

20. El Gobierno avanza en la reestructurización del sistema financiero. 11 de mayo de 2012. Available at: http: //www.lamoncloa.gob.es (accessed at 15.11.2014).

21. Evolución de los principales grupos bancarios españoles (2009–2014). Available at: http://www.bde.es/f/webbde/INF/MenuHorizontal/SalaDePrensa/mapa_sector2014.pdf (accessed at 15.11.2014).

22. IMF Spain country report No 14/192, 2014. Available at: https: //www.imf.org (accessed at 15.11.2014).

23. IMF: Spain will head 2015 EU growth. El Pais. 7.10.2014. Available at:http://elpais.com/elpais/2014/10/07/inenglish /1412696223_537011.html (accessed at 15.11.2014).

24. Implementation and Validation of Basel II Advanced Approaches in Spain. Banco de Espaca, Madrid, 2006. 190 p. Available at:http://www.bde.es (accessed at 15.11.2014).

25. Memorandum of Unerstanding. ECB, 2012. 20.07.2012. 21 p.

26. Roadmap for the banking recapitalization and restructuring. Ministerio de Economía y Competitividad. Nota de Prensa Madrid, 17.09.2012.

27. Royo S. How Did the Spanish Finantial System Survive the First Stage of the Global Crisis?//Int. J. Policy, Admin. Inst. 2012. 26. 4. pp. 631–656.

28. Understanding SAREB asset mix and its deal making process. Sareb, 2013. Available at:https://www.sareb.es/en-en/press-office/documentation/Presentaciones/Understanding%20Sareb.pdf (accessed at 15.11.2014).

Рецензенты:

Хесин Е.С., д.э.н., профессор, главный научный сотрудник Центра европейских исследований, ФГБУН ИМЭИМО РАН, г. Москва;

Одесс В.И., д.э.н., профессор, главный научный сотрудник ИПР РАН, г. Москва.

Работа поступила в редакцию 05.12.2014.

УДК 37.01:004

ПЕДАГОГИЧЕСКОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ ИНФОРМАЦИОННОГО ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОСТРАНСТВА ЛИЧНОСТНОГО РАЗВИТИЯ УЧАЩИХСЯ

Бояринов Д.А.

ФГБОУ ВПО «Смоленский государственный университет», Смоленск, e-mail: dmboyarinov@mail.ru

В статье рассматриваются современные подходы к педагогическому проектированию в контексте проектирования информационного образовательного пространства личностного развития учащихся. Проводится анализ круга вопросов, связанных с проектированием в педагогике. Анализируются взгляды современных исследователей, как отечественных, так и зарубежных, на процесс педагогического проектирования Вырабатывается схема педагогического проектирования образовательного пространства личностного развития учащихся, отражающая специфику личностно ориентированного обучения. Раскрывается содержание отдельных элементов созданного проекта. В основу структуры процесса проектирования ставится разбиение процесса на ряд взаимосвязанных макро- и микроэтапов. Всего выделяются три макроэтапа и десять микроэтапов. К макроэтапам относятся: подготовительный этап, теоретический этап, практический этап. Микроэтапы подготовительного макроэтапа включают в себя осознание проблемы, анализ разрешимости проблемы, принятие решения о начале проектирования системы. К микроэтапам теоретического макроэтапа относятся конкретизация проблемы, постановка целей проектирования, выбор методов решения, моделирование, композиция проекта. На практическом макроэтапе реализуются микроэтапы реализации проекта, экспертизы реализованной системы, корректировки проекта.

Ключевые слова: педагогическое проектирование, информационное образовательное пространство, личностное развитие, информальное образование

THE PEDAGOGICAL DESIGNING OF INFORMATIONAL EDUCATIONAL SPACE OF PERSONAL DEVELOPMENT OF PUPILS

Boyarinov D.A.

Smolensk state university, Smolensk, e-mail: dmboyarinov@mail.ru

The article discusses modern ways to pedagogical designing in the sphere of designing the information educational space of pupils' personal development. There is analyzed a set of questions, connected with the designing in educational science. The outlooks of modern scientists are analyzed, both Russian and foreign, on the process of pedagogical designing. The author works out a scheme of pedagogical designing of educational sphere of pupils' personal development reflecting a specific character of personally oriented training. The content of separate elements of the given project is revealed here. The basic point in the structure of the designing process is splitting the process into a set of interrelated micro- and macro-stages. There are three macro-stages and ten micro- stages in the give structure. The macro-stages are: preparatory stage, theoretical stage and practical stage. The micro- stages of the preparatory macro-stage comprise the realization of the problem, the analysis of solvability of the problem, the decision-making of the beginning of designing of the problem. To the micro-stages of the theoretical stage belongs the concretization of the problem, design aiming, the choice of solving methods, modeling, the composition of the project. On the practical macro-stage the following stages are put into practice: realization of the project, expertise of the realized system, correction of the project.

Keywords: pedagogical designing, information educational environment, personal development, informal education

Отметим ряд задач, актуальных для современной системы образования Российской Федерации: совершенствование содержания и технологий образования; создание эффективной модели инклюзивного обучения в условиях широкого применения новых информационных технологий; обеспечение широкого доступа всех субъектов учебного процесса к новым информационным технологиям. Они находятся в фокусе внимания как органов государственной власти (что нашло отражение в таких документах, как Национальная образовательная инициатива «Наша новая школа», План действий по модернизации общего образования на 2011–2015 гг.), так и научно-педагогического сообщества. Наиболее эффективным представляется комплексное решение отмеченных проблем в форме создания единого информационного образовательного пространства. Соответственно, актуальной является проблема педагогического проектирования такого пространства. Вопросы разработки структуры этого процесса и являются предметом рассмотрения данной статьи.

Цель исследования – анализ современных подходов к педагогическому проектированию в контексте создания информационного образовательного пространства личностного развития учащихся и разработка структуры процесса педагогического проектирования такого пространства.

Материал и методы исследования

Для решения поставленных задач и проверки исходных положений в исследовании был использован комплекс методов теоретического характера с учетом специфики каждого этапа работы: метод системно-структурного анализа; методы педагогического конструирования, моделирования, проектирования; теоретический анализ и обобщение педагогических, психологических, методических трудов по проблеме исследования; изучение научной периодической печати по теме исследования.

Результаты исследования и их обсуждение

Информационное образовательное пространство личностного развития учащихся мы рассматриваем на технологическом уровне как комплекс электронных обучающих систем, баз знаний различного содержания, систем компьютерных телекоммуникаций и сетевого взаимодействия, интегрированных педагогических технологий, инструментов дистанционного мониторинга и управления, к которому обеспечен доступ пользователей посредством сети Internet в соответствии с их статусом [3].

Рассмотрим сущность и этапы процесса педагогического проектирования в соответствии с современными взглядами.

Согласно В.В. Краевскому [8, 9], педагогическое проектирование является особым видом педагогической деятельности и выступает как непременное условие осуществления регулятивной функции педагогики. Основой проектирования является прогнозирование, на котором базируется принятие педагогических решений.

Теоретический и практический аспекты процесса проектирования объединяются в работе Е.И. Машбица [11] путем выделения четырех уровней проектирования: концептуального, технологического, операционного и уровня реализации.

К настоящему моменту в отечественной педагогике не существует единого общепризнанного подхода к выделению структуры и этапов проектирования педагогического процесса. Прежде всего это объясняется относительной новизной проблемы в данной ее постановке.

В работе В.И. Гинецинского выделяются следующие этапы процесса педагогического проектирования [4]: описание и оценка реальной практической деятельности, выдвижение гипотез, описывающих связь результатов с факторами учебного процесса; построение конкретной педагогической системы; построение педагогической системы специального целевого назначения; построение методики измерения параметров системы; сравнение результатов измерения функционирования обеих педагогических систем; построение оптимизированного варианта конкретной педагогической системы.

Значительное развитие идеи проектирования получили в работах иностранных авторов [5; 6; 7; 12]. Д. Джонс [5] выделяет три основных ступени процесса проектирования: дивергенция (расширение границ проектной ситуации с целью обеспечить пространство для поиска решений); трансформация (создание принципов и концепций); конвергенция (собственно проектирование; на этой ступени происходит сокращение поля возможных вариантов до одного избранного проекта при минимальных затратах времени и средств). В приведенной Д. Джонсом схеме две из трех ступеней относятся к подготовительным этапам, что свидетельствует о большом значении, которое придаёт им автор.

В рамках подхода Д. Диксона [6] основной акцент аналогичным образом ставится на подготовительных этапах процесса проектирования (им соответствуют три из шести этапов). Д. Диксон приводит следующую структуру: уяснение цели; выбор пути решения задачи; формулирование идей; конкретизация решения; производство; распределение.

П. Хилл создает расширенную и ориентированную на технологизацию схему этапов процессов проектирования. В его работе [12] выделяется 12 основных этапов проектирования: определение потребностей; определение цели; научное исследование; формулирование задания; формулирование идей; выработка концепции; анализ; эксперимент; решение; производство; распределение; потребление.

Я. Дитрих особое внимание уделяет оптимизации схемы процесса проектирования и выбора его этапов [7]. Он предлагает следующий перечень проектировочных действий: создание поля видения для данной потребности проектирования; выявление задач, которые необходимо решить в связи с удовлетворением потребности проектирования; составление перечня всевозможных проблем и подпроблем; определение логических связей между элементами созданного поля видения и уточнение совокупности величин, характеризующих степень удовлетворения потребностей проектирования.

В целом концепции иностранных авторов имеют явную технологическую направленность. К наиболее интересным моментам в этих исследованиях в первую очередь относится идея о значимости предварительного этапа проектирования и достаточно подробно разработанная структура этого этапа.

Рассмотрим процесс собственно педагогического проектирования, его этапы и структуру.

Ряд отечественных авторов предлагают специализированные системы педагогического проектирования, проанализируем их в соответствии с особенностями, отмеченными О.Е. Ломакиной [10].

В работе М.П. Сибирской предлагается следующая система этапов процесса проектирования педагогических технологий: определение проблемы; формулировка идей и выдвижение гипотез; определение целей проектирования; разработка критериев; разработка вариантов и выбор наиболее эффективных из них; разработка стратегической программы управления реализации проекта; определение условий и средств достижения целей; реализация и корректировка проекта; анализ и обобщение результатов; оформление результатов проектирования как продукта педагогического творчества [10].

В некоторых исследованиях процесс педагогического проектирования строится с учётом требований личностно ориентированного обучения. В работе Н.А. Алексеева [1] предлагается схема этапов процесса педагогического проектирования в рамках личностно ориентированного подхода: целеполагание, ориентировка, диагностика исходного состояния, рефлексия, прогнозирование, моделирование, экстраполирующий контроль, внедрение, оценивание, коррекция. В данной схеме проектирования наибольший интерес в контексте проектирования информационного образовательного пространства личностного развития учащихся представляет выделение моделирования как отдельного этапа процесса педагогического проектирования. Объясняется это в первую очередь тем, что необходимой предпосылкой использования информационных технологий в процессе педагогического проектирования является формализация предметной области педагогики. Средством такой формализации выступает математическое моделирование.

Рассмотрим структуру самого процесса проектирования. Наиболее перспективным нам представляется подход, в рамках которого в процессе проектирования выделяются разноуровневые макро- и микроэтапы. Такой подход позволяет уточнить и детализировать как структуру процесса педагогического проектирования в целом, так и структуру отдельных этапов этого процесса. Похожий подход реализован, в частности, в работах В.С. Безруковой [2] и Т.К. Смыковской [10]. В.С. Безрукова выделяет три макроэтапа и ряд микроэтапов [2]:

1) подготовительная работа (анализ объекта, выбор формы проектирования, теоретическое обеспечение проектирования, методическое обеспечение проектирования, пространственно-техническое обеспечение проектирования, правовое обеспечение проектирования);

2) разработка проекта (выбор системообразующего фактора, установление связей и зависимостей компонентов, написание документов);

3) проверка качества проекта (экспертная оценка проекта, корректировка проекта, принятие решения об использовании проекта).

Согласно такому подходу разработка проекта в основном относится ко второму макроэтапу. При этом прогностическая деятельность разделена между первым и третьим этапами (в основном он содержится в первом этапе), что, на наш взгляд, не всегда является оптимальным. В целом в работе Т.К. Смыковской выделяется три макроэтапа и ряд микроэтапов [10]:

1) подготовительный (принятие решения о необходимости проектирования новой системы, выбор базовой модели системы, создание и запуск системы управления проектом, создание рабочих проблемных групп, налаживание коммуникаций, обучение и инструктирование проектировщиков, ресурсное обеспечение проектных групп);

2) основной (анализ и прогноз ситуаций в значимой местной среде, анализ и прогноз требований к системе, анализ состояния и достижений действующей системы, проблемный анализ действующей системы и ее компонентов, генерация проектных идей для образа новой системы, создание целостного проекта новой системы, его редактирования и оформления);

3) завершающий (самооценка полученного проекта, независимая экспертиза проекта системы, доработка проекта системы и принятие решения о его освоении).

В развитии этих подходов нам представляется необходимым объединить прогностический этап и этап концептуального воплощения в рамках одного макроэтапа – теоретического. Также мы предлагаем выделить еще один этап – практический. Вместе с экспертизой и корректировкой проекта к этому этапу необходимо отнести и микроэтап реализации проекта. Это представляется целесообразным, так как по отношению к выработанной теоретической концепции ее конкретная реализация не является инвариантом – для данной концепции может существовать более одной реализации.

Мы предлагаем следующий подход к выделению макро- и микроэтапов процесса проектирования информационного образовательного пространства личностного развития учащихся:

1) подготовительный этап (осознание проблемы, анализ разрешимости проблемы,

принятие решения о начале проектирования системы);

2) теоретический этап (конкретизация проблемы, постановка целей проектирования; выбор методов решения, моделирование, композиция проекта);

3) практический этап (реализация проекта, экспертиза реализованной системы, корректировка проекта).

Далее раскроем содержание макро- и микроэтапов процесса проектирования информационного образовательного пространства личностного развития учащихся.

Подготовительный этап предполагает осознание проблемы, решение которой должно быть осуществлено в результате создания обучающей системы, оценку теоретической разрешимости и (на основании такой оценки) принятие принципиального решения о начале проектирования обучающей системы.

Теоретический макроэтап посвящен решению проблемы на теоретическом уровне. Первоначально производится конкретизация проблемы, которая включает в себя формулировку целей процесса проектирования, выработку требований к проектируемой обучающей системе. На микроэтапе выбора методов решения осуществляется теоретический анализ процедур создания проектируемой системы. На микроэтапе моделирования строятся информационные модели элементов проектируемой обучающей системы. На микроэтапе композиции проекта создается завершенный теоретический образ проектируемой системы. При этом объединяются в единый комплекс информационные модели объектов проектируемой системы и отношений между ними, соотнесенные с целями проектирования и требованиями к проектируемой системе.

Практический макроэтап предусматривает воплощение проектируемой системы в формах, позволяющих эффективно использовать ее в практической деятельности. Форма воплощения зависит от типа проектируемой обучающей системы и прочих условий. Микроэтап экспертизы реализованной системы может включать в себя оценку системы группой экспертов (в том числе в форме государственной стандартизации) либо посредством проведения стандартной процедуры оценки качества инновационных обучающих систем – педагогического эксперимента. Наиболее достоверную, полную и всестороннюю информацию качества инновационной системы дает длительный опыт эксплуатации данной системы в реальном образовательном процессе. По результатам экспертизы в случае необходимости производится корректировка проекта. Корректировке может подвергаться по необходимости информационная модель проектируемой системы (в этом случае имеет место обратная связь между теоретическим и практическим макроэтапом). Корректировке также может подвергаться практическое воплощение системы (в этом случае имеет место обратная связь внутри одного макроэтапа).

Выводы

Рассмотренная выше структура процесса педагогического проектирования информационного образовательного пространства личностного развития учащихся может насыщаться различным содержанием в зависимости от типа и проектируемых качеств конкретной обучающей системы. Предложенная нами система из трёх макроэтапов, включающих в себя 11 микроэтапов, является достаточно гибкой и позволяет реализовать основные положения теории личностно ориентированного обучения. В процессе реализации этой схемы особую роль играет технология формального моделирования, создающая предпосылки использования информационных технологий в процессе функционирования информационного образовательного пространства личностного развития учащихся.

Список литературы

1. Алексеев Н.А. Педагогические основы проектирования личностно ориентированного обучения: автореф. дис. ... д-ра пед. наук. – Екатеринбург, 1997. – 42 с.

2. Безрукова В.С. Педагогика профессионально-технического образования. Теоретические основы. Текст лекций / Свердловский инженерно-педагогический институт. – Свердловск, 1989. – 88 с.

3. Бояринов Д.А. Информационное образовательное пространство личностного развития учащихся: монография. – Смоленск; Изд-во СмолГУ, 2014. – 144 с.

4. Гинецинский В.И. Основы теоретической педагогики: учебное пособие. – СПб.: СПбГУ, 1992. – 154 с.

5. Джонс Дж. К. Методы проектирования: пер. с англ. – 2-е изд., доп. – М.: Мир, 1986. – 326 с.

6. Диксон Д. Проектирование систем: изобретательство, анализ и принятие решений: пер. с англ. – М.: Мир, 1969. – 440 с.

7. Дитрих Я. Проектирование и конструирование: системный подход: пер. с польск. – М.: Мир, 1981. – 454 с.

8. Краевский В.В. Педагогическая концепция содержания образования как объект философского анализа // Гуманизация образования. – 1994. – № 1. – С. 42–44.

9. Краевский В.В. Проблема научного обоснования обучения (Методологический анализ). – М.: Педагогика, 1997. – 264 с.

10. Ломакина О.Е. Проектирование в образовании: необходимость и реальность // Школьные технологии. – 2003. – № 4. – С. 86–93.

11. Машбиц Е.И. Психолого-педагогические проблемы компьютеризации обучения: Педагогическая наука – реформе школы. – М.: Педагогика, 1998. – 191 с.

12. Хилл П. Наука и искусство проектирования: Методы проектирования, научное обоснование решений. – М.: Мир, 1973. – 263 с.

References

1. Alekseev N.A. Pedagogicheskie osnovy proektirovaniya lichnostno orientirovannogo obecheniya: Avtoref. dis. na soisk. uch. st. d-ra ped. nauk. (Pedagogical principles of design of personality-oriented training) Yekaterinburg, 1997. 42 p.

2. Bezrukova V.S. Pedagogika professionslno-tekhnicheskogo obrazovaniya. Teoreticheskie osnovy. Tekst lektsiy. (Pedagogy of vocational education. Theoretical foundations) Sverdlovsk, 1989. 88 p.

3. Boyarinov D.A. Informatsionnoe obrazovatelnoe prostranstvo lichnostnogo razviitya uchaschikhsya (Informational educational space of personal development of pupils): monographiya. Smolensk, 2014. 144 p.

4. Ginetsynskiy V.I. Osnovy teoreticheskoy pedagogiki: Uchebnoe posobie. (Theoretical Foundations of Pedagogy) Sankt Petersburg, 1992. 154 p.

5. Jones J.K. Metody porektirovaniya. (Design Methods) Moskva, 1986. 326 p.

6. Dixon J.R. Proyektirovanie system: izobretatelstvo, analyz I prinyatie resheniy. (Design Engineering: Inventiveness, Analysis and Decision Making) Moskva, 1969. 440 p.

7. Dietrich J. Proektirovanie I konstruirovanie: sistemnyy podchod. (Design and construction: a systematic approach) Moskva, 1981. 454 p.

8. Kraevskiy V.V. Pedagogicheskaya kontseptsiya soderzhaniya obrazovaniya kak obekt filosofskogo analiza. (Pedagogical concept of educational content as an object of philosophical analysis) Gumanizatsiya obrazovaniya, 1994, no 1, pp. 42–44.

9. Kraevskiy V.V. Problema nauchnogo obosnovaniya obucheniya (Metodologicheskiy analiz). (The problem of scientific evidence of learning (Methodological Analysis)) Moskva, 1997. 264 p.

10. Lomakina O.E. Proektirovanie v obrazovanii: neobhodimost I realnost. (Designing in education: the need and reality) Shkolnye technologii, 2003, no 4, pp 86 – 93.

11. Mashbits E.I. Psihologo-pedagogicheskie problemy komputerizatsii obucheniya: Pedagogicheskaya nauka – reforme shkoly. (Psychological and pedagogical problems of computerization of learning) Moskva, 1998. 191 p.

12. Hill Percy H. Nauka i iskusstvo proektirovaniya: Metody porektirovaniya, nauchnoe obosnovanie resheniy. (The Science of Engineering Design) Moskva, 1973. 263 p.

Рецензенты:

Сенченков Н.П., д.п.н., профессор, первый проректор, ФГБОУ ВПО «Смоленский государственный университет», г. Смоленск;

Сенькина Г.Е., д.п.н., профессор, зав. кафедрой информационных и образовательных технологий, ФГБОУ ВПО «Смоленский государственный университет», г. Смоленск.

Работа поступила в редакцию 10.12.2014.

УДК [378.016:687.02]:004.9

СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ КОМПЕТЕНТНОСТИ В ОБЛАСТИ ИНФОРМАЦИОННЫХ И КОММУНИКАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ БУДУЩЕГО ТЕХНОЛОГА ИЗДЕЛИЙ ЛЕГКОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

Лавина Т.А., Козлова Е.А.

Чувашский государственный педагогический университет им. И.Я. Яковлева, Чебоксары, e-mail: chgpu_y@mail.ru

В данной статье проведен анализ психолого-педагогической литературы по вопросам компетентности в области информационных и коммуникационных технологий (ИКТ). Рассмотрены основные составляющие понятия «компетентность в области ИКТ будущего технолога изделий легкой промышленности»: «компетенция», «компетентность», «компетентность в области ИКТ». Раскрыта сущность и структура термина «компетентность в области ИКТ будущего технолога изделий легкой промышленности». Проанализирован федеральный государственный стандарт высшего профессионального образования «Технология изделий легкой промышленности» (квалификация (уровень) бакалавр). Определены основные знания и умения в области ИКТ, которыми должен обладать технолог изделий легкой промышленности. Указаны программные обеспечения необходимые для формирования компетентного в области ИКТ технолога изделий легкой промышленности в образовательном учреждении. Дано определение компетентности в области ИКТ будущего технолога изделий легкой промышленности.

Ключевые слова: компетенция, компетентность, компетентность в области ИКТ, компетентность в области ИКТ будущего технолога изделий легкой промышленности

THE CONCEPT OF COMPETENCE IN THE FIELD OF INFORMATION AND COMMUNICATION TECHNOLOGIES OF THE FUTURE TECHNOLOGIST OF THE LIGHT INDUSTRY PRODUCTS

Lavina T.A., Kozlova E.A.

The Chuvash I.Yakovlev State Pedagogical University, Cheboksary, e-mail: chgpu_y@mail.ru

In this article the analysis of psychological and pedagogical literature on competence in the field of information and communication technologies (ICT). Describes the main components of the concept of «competence in ICT future technologist of light industry products»: «competence», «competence in the field of ICT». The essence and structure of the term «Competence in ICT future technologist of light industry products». Analyzed Federal state standard of higher professional education «Technology of light industry products» (qualification level of bachelor). Identified key knowledge and skills in ICT, which should have a technologist of light industry products. Specified software necessary for the formation of competent ICT technologist of light industry products in an educational institution. The definition of competence in ICT future technologist of light industry products.

Keywords: competence, competence in ICT, competence in ICT future technologist of light industry products

Современные информационные и коммуникационные технологии (далее – ИКТ) внедрены практически во все сферы жизнедеятельности людей, в том числе и в профессиональную деятельность технологов изделий легкой промышленности.

Проанализировав требования работодателей швейных предприятий, можно сделать вывод, что технологи изделий легкой промышленности в настоящее время должны уметь ориентироваться в огромном потоке информации, эффективно применять ИКТ для поиска информации, а самое главное – применять ИКТ в целях автоматизации своей профессиональной деятельности.

В связи с этим перед вузами стоит задача подготовить компетентных в области ИКТ технологов изделий легкой промышленности.

В целях выявления состава и содержания понятия «компетентность в области ИКТ технолога изделий легкой промышленности» рассмотрим такие дефиниции, как «компетенция», «компетентность», «компетентность в области ИКТ».

Проанализировав психолого-педагогическую и научную литературу, можно сделать вывод, что данные понятия в различных источниках трактуются по-разному.

При определении термина «компетенция» необходимо учитывать ситуации, к которым данное понятие относится. Общей особенностью при представлении определения «компетенция» является понимание его как способности человека справляться с различными проблемами, как совокупность знаний, умений и навыков, которые необходимы для выполнения определенной работы.

Н.А. Фоменко понятие «компетенция» рассматривает как «способность и готовность личности к деятельности, основанные на знаниях и опыте, приобретенные благодаря обучению, ориентированные на самостоятельное участие личности в учебно-познавательном процессе, а также

направленные на ее успешное включение в трудовую деятельность» [5].

Под профессиональной компетенцией, согласно Э.Ф. Зеер, О.Н. Шахматовой [1], подразумевается совокупность профессиональных знаний и умений, способы выполнения профессиональной деятельности.

Остановимся на определении А.В. Хуторского: «***Компетенция*** – включает совокупность взаимосвязанных качеств личности (знаний, умений, навыков, способов деятельности), задаваемых по отношению к определенному кругу предметов и процессов и необходимых для качественной продуктивной деятельности по отношению к ним» [7].

Определение «компетенция» неразрывно связано с понятием «компетентность». Согласно О.Е. Ломакиной, компетенция является производным понятием «компетентности».

Проанализировав труды А.Л. Журавлева, Н.Ф. Талызиной, А.И. Щербакова, Л.М. Митиной, можно сделать вывод, что компетентность включает знания, умения, навыки и способы выполнения деятельности.

А.А. Реан, Я.Л. Коломинский, М. Мескон, М. Альберт и другие научные деятели определяют ***компетентность*** как умение активно использовать полученные личные и профессиональные знания и навыки в условиях быстро меняющихся требований внешней среды.

Таким образом, под понятием компетентности будем понимать интегрированную профессиональную характеристику, которая определяется способностью специалиста применять знания на практике.

В современном обществе профессиональная деятельность квалифицированного специалиста несет ярко выраженную информационную направленность. Быстрый рост информационных технологий и их масштабное использование во всех значимых сферах человеческой деятельности приводит к потребности в информационно-грамотных, информационно-компетентных и информационно-культурных специалистах.

Понятие «ИКТ-компетентность» представляет собой самостоятельное направление профессионально-педагогических исследований, которое было рассмотрено в работах С.А. Бешенкова, Я.А. Ваграменко, И.Е. Вострокнутова, А.А. Кузнецова, О.А. Козлова, М.П. Лапчика, А.С. Лесневского, С.В. Панюковой, Н.И. Пака, И.В. Роберт, И.А. Румянцева и других исследователей. Согласно данным работам можно сделать вывод: ***ИКТ-компетентность*** – это способность индивида использовать информационные и коммуникационные технологии для доступа к информации, для ее поиска, организации, обработки, оценки, а также для продуцирования и передачи/распространения, которая достаточна для того, чтобы успешно жить и работать в условиях информационного общества.

Для того чтобы дать определение компетентности в области ИКТ будущих технологов изделий легкой промышленности, рассмотрим федеральный государственный образовательный стандарт высшего профессионального образования по направлению подготовки бакалавров «Технология изделий легкой промышленности».

Согласно данному ФГОС ВПО профессиональную деятельность технологов изделий легкой промышленности можно поделить на виды: научно-исследовательскую, производственно-техническую, организационно-управленческую и проектную. Для каждого вида деятельности можно найти способы использования средства ИКТ для автоматизации работы. Например, в научно-исследовательской деятельности современные технологии позволяют производить поиск научно-технической информации отечественного и зарубежного опыта, общаться с коллегами посредством Интернет-мессенджеров на тему исследования, производить вычисления, прогнозировать свойства изделий с использованием программных средств и так далее.

В производственно-технологической деятельности средства ИКТ облегчают анализ, планирование затрат на вспомогательные материалы, подготовку документов по менеджменту качества технологических процессов; в организационно-управленческой деятельности – составление технической документации (графиков работ, инструкций, заявок на материалы, комплектующие оборудования); в проектной деятельности – сбор и анализ информации для проектирования изделий легкой промышленности, разработку проектов изделий легкой промышленности, а также разработку рабочей технической документации и оформление законченных проектно-конструкторских работ.

Вышеуказанный образовательный стандарт в отличие от государственных образовательных стандартов второго поколения опирается на компетентностный подход, суть которого заключается в том, что целью образования является не качество метода и процесса обучения, а его результат.

Рассмотрим компетенции, которыми должны обладать бакалавры по направлению «Технология изделий легкой промышленности» и которые связаны с областью ИКТ:

- понимать сущность и значение информации в развитии современного информационного общества, сознавать опасности и угрозы, возникающие в этом процессе,

соблюдать основные требования информационной безопасности, в том числе защиты государственной тайны (ОК-11);

● использовать основные методы, способы и средства получения, хранения, переработки информации, навыки работы с компьютером как средством управления информацией (ОК-12);

● работать с информацией в глобальных компьютерных сетях (ОК-13);

● подготавливать презентации, научно-технические отчеты и доклады по результатам выполненных исследований (ПК-6);

● вести профессиональную деятельность с применением классических и инновационных технологий в проектировании и изготовлении швейных, трикотажных изделий, обуви, аксессуаров, кожи, меха, кожгалантереи (ПК-7);

● применять информационные технологии при проектировании процессов изготовления изделий легкой промышленности (ПК-16);

● проектировать конструкции изделий легкой промышленности и технологические процессы с использованием систем автоматизированного проектирования (ПК-17).

Следовательно, выпускник вуза должен знать основные понятия, изучаемые на уроках информатики; принципы и методы обработки, хранения и передачи информации; файловые системы; методы работы в сети Интернет. А также использовать базовые функции тестовых, формульных и табличных редакторов; составлять алгоритмы решения типовых задач; обладать навыками пользования пакетами программ для обработки текстовой и графической информации, основами подготовки презентаций и отчетов, управлять системами автоматизированного проектирования и так далее.

Для формирования ИКТ-компетентности студента можно использовать следующие программные продукты:

1. Microsoft Office: Word, Excel, Power Point,.. – для разработки и внесение изменений в техническую документацию, для обработки результатов экспериментов, проведения расчетов затрат на обеспечение качества продукции, а также при презентации своей работы (научно-исследовательская, организационно-управленческая, проектная сферы деятельности).

2. Различные Интернет-браузеры: Opera, Mazilla Firefox, Internet Explorer и так далее.

3. Системы автоматизированного проектирования: CAD (от английского computer-aided design/drafting): Грация, Ассоль Assyst, PAD System, Gerber, Lectra, Investronica, Grafis, Julivi,.. – системы автоматизированного проектирования, которые позволяют проектировать различные изделия легкой промышленности и индустрии моды: кожи, меха, одежды, обуви, аксессуары (проектная сфера деятельности); CAM (с английского языка Computer-aided manufacturing) – системы автоматизации технологии изготовления, которые определяют выбор заготовки, определение технологических переходов, выбор оборудования, инструмента, оснастки, вплоть до управляющих программ для станков с числовым программным оборудованием (производственно-техническая сфера деятельности).

При рассмотрении структуры компетентности обычно выделяют четыре или пять компонентов. С.В. Тришина выделяет пять компонентов информационной компетентности: когнитивный, ценностно-мотивационный, технико-технологический, коммуникативный и рефлексивный. В.В. Котенко и С.Л. Сурменко указывают в своей работе четыре компонента: когнитивный, ценностно-мотивационный, деятельный и педагогическая рефлексия.

Разница двух классификаций структуры информационной компетенции заключается в том, что деятельный компонент В.В. Котенко и С.Л. Сурменко включает два компонента, технико-технологический и коммуникативный, С.В. Тришиной. Согласно анализу М.Н. Евстигнеева данные классификации не могут быть использованы на практике, так как большинство умений в области информационной компетентности можно отнести к нескольким компонентам.

Проведенный анализ работ в области компетентностного подхода (Дж. Равен, Н.В. Кузьмина, А.К. Маркова, В.И. Байденко, А.В. Хуторской и др.), а также исследований в области информатизации образования (И.В. Роберт, О.Н. Шилова, Т.А. Лавина, Л.Л. Босова) позволил выделить три компонента, которые необходимо учесть при обучении студентов: мотивационный, когнитивный и деятельный. Рассмотрим содержание каждого из компонентов в аспекте ИКТ-компетентности технологов изделий легкой промышленности.

Мотивационный компонент заключается в потребности бакалавра в использовании ИКТ при решении профессиональных задач, готовности к освоению новых возможностей ИКТ при изучении научно-технической информации и проведении вычислительных экспериментов, совершенствовании технологических процессов производства изделий легкой промышленности, а также при организационном управлении швейным предприятием на базе ИКТ.

Когнитивный компонент включает знания о возможности использования средств ИКТ при осуществлении научно-исследовательской, производственно-технической,

управленческой и проектной деятельности; знание основных типов средств ИКТ-систем, используемых в производстве технических изделий легкой промышленности.

Следующий компонент – деятельный. Данный компонент включает в себя умения и навыки работы студента с информацией при непосредственном использовании различных современных технических средств.

Опираясь на компетенции, представленные в ФГОС ВПО, можно определить, что каждый из компонентов ИКТ-компетентности (мотивационный, когнитивный и деятельностный) включает следующие ИКТ-компетенции: пользовательские, общекультурные и профессиональные.

При формировании пользовательских ИКТ-компетенций рассматриваются вопросы, связанные с освоением стандартного аппаратного и программного обеспечения на уровне пользователя:

Общекультурные ИКТ-компетенции затрагивают такие вопросы, как роль информации в современном информационном обществе; информационное взаимодействие в условиях функционирования локальных и глобальных компьютерных сетей, потенциал распределенного информационного ресурса; условия безопасного и эффективного применения ИКТ.

Профессиональные ИКТ-компетенции отражают вопросы, связанные с применением средств ИКТ в профессиональной сфере деятельности.

Исходя из рассмотренного материала, дадим определение компетентности в области ИКТ будущих технологов изделий легкой промышленности.

Компетентность в области ИКТ будущего технолога изделий легкой промышленности – это интегративное профессионально-личностное образование, включающее в себя направленность студентов на использование ИКТ в учебной деятельности, потребность в образовании и самообразовании в области ИКТ; знания о возможности использования средств ИКТ при осуществлении научно-исследовательской, производственно-технической, управленческой и проектной деятельности технолога, об основных типах средств ИКТ, используемых в производстве изделий легкой промышленности, а также умения и навыки их использования.

Список литературы

1. Зеер Э.Ф., Шахматова О.Н. Личностно ориентированные технологии профессионального развития специалиста. Научно-методическое пособие. – Екатеринбург, 1999. – 245 с.

2. Лавина Т.А. Развитие компетентности учителя в области информационных и коммуникационных технологий в условиях непрерывного педагогического образования. дис. ... д-ра пед. наук. – М., 2006 – 323 с.

3. Лавина Т.А. Развитие компетентности учителя в области информационно-коммуникационных технологий в условиях непрерывного педагогического образования // Информатика и образование. – 2012. – № 1 (203). – С. 72–74.

4. Тришина С.В. Технология развития информационной компетентности старшеклассника : автореф. дис. ... канд. техн. наук. – Оренбург, 2005. – 28 с.

5. Фоменко Н.А. Компетентность и компетенция: понятие и сущность [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.superinf.ru/view_helpstud.php?id=2361 (дата обращения 15.11.2014).

6. Федеральный государственный образовательный стандарт высшего профессионального образования по направлению подготовки 262000 технология изделий легкой промышленности (квалификация (степень) «бакалавр») [Электронный ресурс]. – Режим доступа : http://fgosvo.ru/uploadfiles/fgos/25/20111115161823.pdf (дата обращения 14.09.2014).

7. Хуторской А.В. Определение общепредметного содержания и ключевых компетенций как характеристика нового подхода к конструированию образовательных стандартов [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.eidos.ru/journal/2002/0423.htm (дата обращения 22.11.2014).

References

1. Zeer Je.F., Shahmatova O.N. Lichnostno orientirovannye tehnologii professional'nogo razvitija specialista. Nauchno-metodicheskoe posobie [Personality-oriented technology of professional development specialist. Science textbook]. Ekaterinburg, 1999. 245 p.

2. Lavina T.A. Razvitie kompetentnosti uchitelja v oblasti informacionnyh i kommunikacionnyh tehnologij v uslovijah nepreryvnogo pedagogicheskogo obrazovanija. [Competence development of teachers in the field of information and communication technologies in the context of continuous pedagogical education]. Moscow, 2006. 323 p.

3. Lavina T.A., Razvitie kompetentnosti uchitelja v oblasti informacionnyh i kommunikacionnyh tehnologij v uslovijah nepreryvnogo pedagogicheskogo obrazovanija. Informatika i obrazovanie, 2012, no. 1 (203), pp. 72–74.

4. Trishina S.V., Tehnologija razvitija informacionnoj kompetentnosti starsheklassnika: Avtoref. dis. kand. tehn. nauk. Orenburg, 2005. pp. 28.

5. Fomenko N.A. Kompetentnost' i kompetencija: ponjatie i sushhnost'. Available at: http://www.superinf.ru/view_helpstud.php?id=2361 (accessed 15 November 2014).

6. Federal'nyj gosudarstvennyj obrazovatel'nyj standart vysshego professional'nogo obrazovanija po napravleniju podgotovki 262000 tehnologija izdelij legkoj promyshlennosti (kvalifikacija (stepen') «bakalavr»). Available at: http://fgosvo.ru/uploadfiles/fgos/25/20111115161823.pdf (accessed 14 September 2014).

7. Hutorskoj A.V. Opredelenie obshhepredmetnogo soderzhanija i kljuchevyh kompetencij kak harakteristika novogo podhoda k konstruirovaniju obrazovatel'nyh standartov. Available at: http://www.eidos.ru/journal/2002/0423.htm (accessed 22 November 2014).

Рецензенты:

Хрисанова Е.Г., д.п.н., профессор кафедры педагогики и яковлевоведения, ФГБОУ ВПО «Чувашский государственный педагогический университет им. И.Я. Яковлева» Министерства образования и науки РФ, г. Чебоксары;

Кузнецова Е.В., д.п.н., профессор, директор научно-исследовательского института этнопедагогики им. академика РАО Н.Г. Волкова, ФГБОУ ВПО «Чувашский государственный педагогический университет им. И.Я. Яковлева» Министерства образования и науки РФ, г. Чебоксары.

Работа поступила в редакцию 05.12.2014.

УДК 371.3:81

ПРАКТИКА ФОРМИРОВАНИЯ СОЦИАЛЬНЫХ КОМПЕТЕНЦИЙ ПОДРОСТКОВ В ШКОЛЬНОЙ ЛИНГВО-КОММУНИКАТИВНОЙ СРЕДЕ

Шабалкина С.Е.

Международный институт рынка, Самара, e-mail: shabse@mail.ru

В данной статье рассматривается проблема организации практики формирования социальных компетенций подростков в школьной лингво-коммуникативной среде. Дано определение социальных компетенций и представлена характеристика лингво-коммуникативной среды. В исследовании изучение иностранного языка является средством формирования социальных компетенций подростков в школьной лингво-коммуникативной среде, так как иностранный язык обеспечивает процесс реализации своего «Я» в успешном познании, позитивном взаимодействии, активной социально ориентированной деятельности. Практика опытно-экспериментальной работы осуществлялась по трем направлениям самореализации подростков как развивающихся социальных субъектов: 1. Информационно-когнитивное (развитие знаний, представлений, ценностей); 2. Коммуникативно-личностное (развитие умений успешно познавать, позитивно взаимодействовать, активно действовать); 3. Действенно-практическое (реализация умений выбирать и выполнять индивидуальные роли в социально ориентированной деятельности).

Ключевые слова: социальные компетенции, лингво-коммуникативная среда, формирование, практики

PRACTICE OF FORMING SOCIAL COMPETENCIES OF TEENAGERS IN SCHOOL LINGUISTIC-COMMUNICATIVE ENVIROMENT

Shabalkina S.E.

International Market Institute, Samara, e-mail: shabse@mail.ru

This paper deals with the problem of organizing the practice of forming social competencies of teenagers in the school linguistic-communicative environment. In the article we give the definition of social competence and the characteristic of linguistic and communicative environment. In our study we define the learning of a foreign language as a means of forming social competencies of teenagers in the school linguistic-communicative environment, because a foreign language provides a process for the development of the «Individuality» in a successful knowledge, positive interaction, active social activities. The practice of the experimental work was carried out in three areas developing teenagers as social subjects: 1. Informative and cognitive (the development of knowledge, ideas, values); 2. Communicative and individual (development of skills to learn successfully, interact positively and to work actively); 3. Active and practical (using skills to choose and perform individual roles in socially oriented activities).

Keywords: social competence, linguistic-communicative environment, formation, practice

Содержание процесса формирования социальных компетенций подростков (ФСКП) в школьной лингво-коммуникативной среде включает в себя работу как на уроках иностранного языка, так и во внеурочной деятельности. На основании проведенного теоретического анализа сущности понятия «социальные компетенции» мы определили социальные компетенции подростков, формируемые в школьной лингво-коммуникативной среде, как динамическое личностное свойство, проявляющееся в социально ориентированной потребности и реализуемое в интегрированной способности приобретать, проявлять и развивать умения успешно познавать, позитивно взаимодействовать и активно действовать, что обеспечивает подросткам реализацию своего «Я» как развивающихся субъектов социума. Подтверждение этому находится в исследованиях К.А. Абульхановой-Славской, Б.Г. Ананьева, В.И. Андреева, В.М. Басовой, Г.С. Батищева, И.А. Зимней, Дж. Равена, К. Скалы.

Цель исследования. В исследовании мы акцентируем внимание на том, что социальные компетенции подростков в школе формируются и проявляются в процессе освоения информации (результат освоения – знания), приобретения опыта и развития умений применять накопленные знания (результат – компетенции), инициировать социальное взаимодействие на основе знаний и опыта (результат – социальные компетенции) [6].

В нашем исследовании мы характеризуем лингво-коммуникативную среду как особым образом организованное в пространстве и времени, на уроке и вне урока, межличностное взаимодействие, обеспечивающее развитие у подростков умений проявлять свое «Я» – когнитивное, «Я» – коммуникативное, «Я» – праксиологическое как успешно познающих, позитивно взаимодействующих и активно действующих субъектов социума [6].

Материал и методы исследования

Практика ФСКП в школьной лингво-коммуникативной среде основана на концепции современной модернизации иноязычного образования, предполагает ориентацию на компетентностное развитие, при котором в центре внимания оказывается проявление умений познавать, взаимодействовать, действовать, приобретение способностей, новых лич-

ностных качеств, расширение социальных контактов подростков. Особое значение в успешном познании, позитивном межличностном взаимодействии, активной социально ориентированной деятельности подростков друг с другом приобретает речевой контекст, значимость информации, само общение, грамотность субъектов, которая включает помимо языковой формы еще и социокультурную адекватность речевого поведения, непроизвольное запоминание иностранных слов, личностное содержание социального общения (Р.П. Мильруд) [3, с. 36].

Практика опытно-экспериментальной работы по формированию социальных компетенций подростков в школьной лингво-коммуникативной среде ориентирована на развитие умений подростков слушать и слышать, понимать и признавать мысль другого человека, оценивать и сопоставлять культурные ценности иной культуры со своими ценностями, понимать и принимать их, действовать и взаимодействовать [5, с. 54].

В современной школе изучение подростками иностранного языка далеко не всегда реализуется успешно, особенно в области лингвистического развития современных подростков, которое предполагает не только владение иностранным языком, но и проявление умений сопоставлять слова, выражения из разных языков, распознавать языковую игру, которая часто используется в средствах массовой информации, при общении в социальных сетях интернета, в рекламе, на уроках информатики [1, с. 22]. Для достижения этих целей предполагается изменение или создание новых подходов и образовательных моделей, технологий, методик и адекватных форм и видов развития иноязычной коммуникативной компетенции, т.е. внутренней готовности и способности к речевому общению (Я.М. Колкер) [2, с. 22].

Результаты изучения практики ФСКП в школьной лингво-коммуникативной среде показывают, что социальные компетенции интенсивно формируются в процессе позитивного межличностного взаимодействия путем использования знания иностранного языка. Процесс изучения и использования иностранного языка является успешным при условии, что подростки становятся инициаторами общения, осваивая практику коммуникативного лидера; приобретают опыт, поддерживают и развивают разговор – монолог, диалог, полилог, становясь субъектом коммуникации; обмениваются новой информацией, анализируют уже известную, выступая накопителем и транслятором информации; задают вопросы, отвечают на них; активизируют познавательную деятельность (условно нами названные когнитивными активистами). Таким образом, изучение иностранного языка является средством формирования социальных компетенций подростков в школьной лингво-коммуникативной среде, так как иностранный язык обеспечивает процесс реализации своего «Я» в успешном познании, позитивном взаимодействии, активной социально ориентированной деятельности.

Содержание процесса ФСКП в школьной лингво-коммуникативной среде основано на личностно-деятельностном подходе и представляет собой реализацию подростками своего «Я» – когнитивного, «Я» – коммуникативного, «Я» – праксиологического путем познания, использования и применения иностранного языка в успешном познании, позитивном межличностном взаимодействии, в активной социально ориентированной деятельности. Именно поэтому социальные компетенции подростков, формирующиеся в школьной лингво-коммуникативной среде, можно считать результатом личностного развития подростков. Этот результат выражен в том, что подростки имеют социально ориентированную потребность постоянно, добросовестно, ответственно выполнять социально ориентированную деятельность, способны позитивно взаимодействовать с окружающими людьми, способны активно выполнять поручения других людей, проявлять интерес к процессу деятельности, имеют потребность постоянно проявлять себя в познании.

На начальном этапе опытно-экспериментальной работы по ФСКП в школьной лингво-коммуникативной среде нами обследовано 497 подростков 5–11-х классов средних общеобразовательных школ, подростков первого курса, отделения СПО, закончивших девять классов школы. Анализ результатов проведенного нами исследования показывает, что существует немало проблем в практике ФСКП в школьной лингво-коммуникативной среде.

По результатам пилотного исследования в число установленных нами проблем организации практики ФСКП в школьной лингво-коммуникативной среде вошли следующие: отсутствие у подростков осознанной целевой установки на системное изучение иностранного языка в школе (24% подростков); непонимание подростками социальной значимости изучения иностранного языка как средства социального развития человека (31% подростков); отсутствие системного акцентирования педагогами личностной и социальной значимости иностранного языка как средства формирования социальных компетенций (46% подростков); невысокая ценностная ориентация на овладение иностранным языком как средством продуктивной социальной коммуникации, реализации и презентации своего «Я» (19% подростков); отсутствие у подростков ответственности за свои неуспехи в процессе изучения иностранного языка (22% обследованных подростков); отсутствие соответствия имеющихся возможностей подростков и реальных результатов изучения иностранного языка в школе (31% обследованных подростков); отсутствие мотивации достижений в процессе изучения в школе иностранного языка (19% обследованных подростков); отсутствие опыта анализа последействия в процессе изучения иностранного языка (33% обследованных подростков); отсутствие адекватной эмоциональной реакции на критику и провокационное поведение в процессе взаимодействия с использованием иностранного языка (27% обследованных подростков); гипертрофированное желание подростков быть взрослыми, игнорируя советы, пожелания, указания со стороны взрослых (38% обследованных подростков); отсутствие у подростков опыта самоорганизации как моделирования своего социального поведения (41% обследованных подростков); отсутствие умения «учить» иностранный язык (47% обследованных подростков); отсутствие поддержки родителей (35% обследованных подростков) [6].

Обнаруженные проблемы позволяют корректировать содержание практики ФСКП в лингво-коммуникативной среде в процессе изучения в школе иностранного языка в контексте развития субъектной позиции подростков в социуме. С этой целью мы разработали программу, включающую в себя основные направления самореализации подростков как развивающихся социальных субъектов, содержание, методы, формы и приемы ФСКП в школьной лингво-комму-

никативной среде, подробное описание лингво-коммуникативных практик, конкурсов, проектов отражено в учебно-методическом пособии С.Е. Шабалкиной «Технологии формирования социальных компетенций личности в процессе изучения иностранного языка» на английском и немецком языках.

Результаты исследования и их обсуждение

Практика опытно-экспериментальной работы включала в себя внедрение разработанной нами модели и программы ФСКП в школьной лингво-коммуникативной среде и осуществлялась по трем взаимосвязанным направлениям самореализации подростков как развивающихся социальных субъектов. Информационно-когнитивное направление реализации подростками своего «Я» как развивающихся социальных субъектов обеспечивает: процесс познания подростками себя как социальных субъектов, формирования представлений подростков о ценностной сущности и социальной значимости изучения в школе иностранного языка, выполняемой деятельности на основе открытия для себя нового знания, расширяющего информационное пространство, формирования личностных смыслов на основе ценностей социума [7]. С этой целью нами были организованы: лингво-коммуникативные практики: «Путешествие в образ «Я», «Я могу Вам рассказать!», «угадай», «расскажи», «докажи», «опиши»; практикумы, проекты: «Язык, который я изучаю», «Хочу узнать», «Для чего я изучаю иностранный язык?», «Легко ли мне учиться?», «Учимся у великих!». Были использованы модифицированные задания из программ: «Я расту…», «Панорама социальных инициатив».

Коммуникативно-личностное направление реализации подростками своего «Я» как развивающихся социальных субъектов обеспечивает: процесс развития умений подростков позиционировать себя как социального субъекта – успешно познающего, позитивно взаимодействующего, активно действующего; совершенствования коммуникативных умений позитивного взаимодействия с использованием иностранного языка; ориентирует подростков на освоение организованных педагогами лингво-коммуникативных практик позитивного межличностного взаимодействия на основе ценностного отношения к процессу взаимодействия путем обобщенного, целостного представления о мире субъектного взаимодействия, в частности активное участие в проектах, презентациях, дискуссиях, дебатах, тренингах: «А я думаю так…», «Я надеюсь, что я…», «Я жду с нетерпением…», «Волшебный час», «Я бы хотел…» «Моя визитная карточка», «Вам сюрприз!», «Когда я вырасту…», «Я Вас слушаю!».

Действенно-практическое направление реализации подростками своего «Я» как развивающихся социальных субъектов обеспечивает: процесс развития умений приобретать опыт выбора и выполнения индивидуальных ролей в активной социально ориентированной деятельности, развивающей социальную потребность и интегрированную способность реализовывать себя как субъекта социума; процесс формирования умений самостоятельно моделировать, планировать деятельность; процесс развития рефлексивных умений; процесс формирования опыта создания банка личностных достижений в процессе изучения в школе иностранного языка. Программа включала в себя организованные нами конкурсы: «Созвездие», «Мой звездный час», «Музыкомания», «Музыка нас связала», «Иллюстрация к любимой песне на иностранном языке», «Конкурс перевода песни с иностранного языка на русский»; проекты, конкурсы, тренинги: «Форум», «Идеальная школа», «Что бы я сделал с 25-м часом в сутках», «Я – социальный деятель»; игровые ситуации: «Необитаемый остров», «Все мы жители одной планеты», «Аукцион творческих проектов», «Я – познающий, Я – действующий, Я – взаимодействующий»; практикумы, тренинги: «Что я хочу знать о себе?», «Давайте поиграем», «Веду за собой»; аукцион творческих идей: «Кто больше знает, тот больше понимает» [4], «Чем меньше забываю, тем больше знаю»; турнир «Встал, умылся, привел себя в порядок – приведи в порядок свою планету».

Заключение

Социальные компетенции рассматриваются как личностная характеристика подростков, определяющая их умение реализовывать свое «Я» в школьной лингво-коммуникативной среде как субъектов социума. Формирование социальных компетенций подростков есть процесс развития человека как социального индивида, способ его существования как субъекта познания, общения и деятельности, мира его индивидуального совершенствования. В процессе приобщения к социальному опыту идёт формирование человека как социального существа. Усвоив социальный опыт, переработав его в сознании, личность своей деятельностью начинает реализовывать приобретённый социальный багаж в совершенствовании себя и социопространства в целом.

Список литературы

1. Дроздова О.Е. Роль иностранных языков в формировании опыта лингвистической активности школьников // Иностр. языки в школе. – 2011. – № 2. – С. 21–27.

2. Колкер Я.М. Практическая методика обучения иностранному языку: учеб. пособие / Я.М. Колкер, Е.С. Устинов, Т.М. Еналиева. – М. : Издательский центр «Академия», 2001. – 264 с.

3. Мильруд Р.П. Актуальные проблемы методики обучения иностранным языкам за рубежом // Иностр. языки в школе. – 2004. – № 3. – С. 34–40.

4. Молчкова Л.В. Фразеологические идиомы как разновидность идиоматичных единиц языка // Вестник Орловского государственного университета. Серия «Новые гуманитарные исследования». – 2012. – № 6 (26). – Орел: Издат. Дом «Алеф-Пресс». – С. 162–165.

5. Тихомирова Е.И. Солнечное ожерелье: учебно-методическое пособие для социальных технологов, педагогов, студентов, руководителей детских и молодежных объединений. Издание 3-е, переработанное и дополненное. – Самара: Изд-во СГПУ, 2008. – 188 с.

6. Шабалкина С.Е. Социальное воспитание в контексте формирования социальных компетенций подростков в школьной лингво-коммуникативной среде // Вестник Костромского государственного университета им. Н.А. Некрасова. Серия: Педагогика. Психология. Социальная работа. Ювенология. Социокинетика. – 2012. – Т. 18. – № 1. – Ч. 1. – С. 114–117.

7. Шевырина Н.А. Формирование нравственных представлений учащихся о предпринимательской деятельности: дис. … канд. пед. наук: 13.00.01. – Самара, 2003. – 211 с.

References

1. Drozdova O.E. Inostrannye yasyki v shkole, 2011, no. 2, pp. 21–27.

2. Kolker Ya.M. Prakticheskaya metodika obucheniya inostrannomu yazyku: uchebnoe posobie. M.: «Akademiya», 264 p.

3. Milrud R.P. Inostrannye yasyki v shkole, 2004, no. 3, pp. 34–40.

4. Molchkova L.V. Frazeologicheskie idiomy kak raznovidnost' idiomatichnyh edinic jazyka // Vestnik Orlovskogo gosudarstvennogo universiteta. Serija «Novye gumanitarnye issledovanija». 2012. no. 6 (26). Orel: Izdat. Dom «Alef-Press». pp. 162–165.

5. Tikhomirova E.I. Solnechnoe osherele, Samara: SGPU, 2008, 188 p.

6. Shabalkina S.E. Vestnik Kostromskogo gosudarstvennogo universiteta imeni N.A. Nekrasova. Seria Pedagogika. Psikhologia. Socialnayarabota. Yuvenologiya. Sociokinetika, 2012, Vol. 18, no. 1, part 1, pp. 114–117.

7. Shevyrina N.A. Formirovanie nravstvennykh predstavlini uchaschikhsya o predprinimatelskoy deyatelnosti. Dissertatsiya kandidata pedagogicheskikh nauk. 13.00.01. Samara, 2003. 211 p.

Рецензенты:

Нестеренко В.М., д.п.н., профессор, заведующий кафедрой психологии и педагогики, ФГБОУ ВПО «Самарский государственный технический университет», г. Самара;

Стуколова Л.З., д.п.н., профессор кафедры социального управления и организации работы с молодежью, ЧОУ ВО «Международный институт рынка», г. Самара.

Работа поступила в редакцию 05.12.2014.

УДК 316.6

ИЗМЕНЕНИЕ СМЫСЛОВЫХ ОБРАЗОВАНИЙ ШКОЛЬНИКОВ В ПРОЦЕССЕ ОБУЧЕНИЯ ИХ КОНСТРУКТИВНЫМ СПОСОБАМ РАЗРЕШЕНИЯ КОНФЛИКТОВ

Главатских М.М., Львов Д.Е.

Удмуртский государственный университет, Ижевск, e-mail: Gl.marianna.m@gmail.com

В работе определяется роль обучения школьников конструктивному поведению в конфликте в становлении смысловых образований личности. Именно социальные представления составляют основу межсубъектных отношений и являются ведущей характеристикой общественного и индивидуального сознания. В данной статье анализируется изменение представлений школьников о конфликте как один из результатов обучения школьников. Процессы конструирования смысловых образований понимаются не только как объяснительные модели, применяемые человеком для конструирования внешнего мира в социальном познании, но и как проявления внутренней картины мира, как побуждение к контролю над этим миром и, как следствие, определенные действия в конфликте. Представлены результаты изучения смысловых образований подростков, организация и технология обучения ведущих примирительных встреч. Апробирована процедура кластерного анализа в изучении социальных представлений.

Ключевые слова: смысловые образования личности, конструктивное поведение в конфликте, программа обучения конструктивному поведению в конфликте

SEMANTIC CONSTRUCTIONS OF PUPILS CHANGING IN TRAINING OF CONSTRUCTIVE BEHAVIOR IN THE CONFLICT

Glavatskikh M.M., Lvov D.E.

Udmurt State University, Izhevsk, e-mail: Gl.marianna.m@gmail.com

In the article the main point of cognitive constructions of personality are analyzed in terms of the training of pupils in constructive behavior in the conflict. The training of school students in constructive behavior in the conflict is considered psychological construct generated in the attributive process and as the subjectness, notional, cognitive, semantic construct. In this article change of representations of teenagers about the conflict as one of results of training of school students is analyzed. The structural changes of semantic constructions the is presented and the perspectives of the research of this psychological construct are defined on the basis of the constructive process. Results of studying of representation of school students about the conflict, the organization and technology of training of leading conciliatory meetings are presented. Procedure of the cluster analysis in studying of social representations is approved.

Keywords: cognitive constructions of personality, constructive behavior in the conflict, training of pupils in constructive behavior in the conflict

Школьные службы примирения, создающиеся по Указу Президента РФ от 1 июня 2012 г. № 761 «О Национальной стратегии действий в интересах детей на 2012–2017 годы», помогают разрешать конфликты, возникающие внутри школы, с привлечением учеников [2]. В этой связи необходимо сделать акцент в исследованиях на разработку ненасильственных технологий разрешения конфликта и внедрения их в образовательную среду, а также на оценку результатов их внедрения [7]. В 2014 году в городе Ижевске были организованы школьные службы примирения. При составлении программы обучения школьников мы [7] опирались на научные работы С.Л. Рубинштейна, Г.М. Андреевой, С. Московичи, Н.И. Леонова, в которых человек рассматривается как активно конструирующий социальную реальность. Носителями смысловых образований могут выступать как общность людей, так и личность с её индивидуальным опытом [3]. В первом случае имеются в виду социальные представления, составляющие общую для носителей культуры социальную часть смысловых образований. Во втором случае речь идет об образе конфликтной ситуации, отражающем в большей степени индивидуальную часть смыслового образования личности. Если говорить о детской субкультуре, то высокая доля распространения психологического насилия в школьных конфликтах: крики, оскорбления, угрозы, слезы, запугивание – может быть объяснима наличием категории насильственных способов разрешения в детских социальных представлениях, детской субкультуре [1].

Индивидуальная часть смысловых образований личности в конфликте представлена как часть образа конфликтной ситуации личности, понимаемом как организованная репрезентация конфликтной ситуации в системе знаний субъекта, которая представлена в двух аспектах: структурном и динамическом [3]. Опора на онтологиче-

ский подход в изучении конфликтов, в котором детерминация поведения принадлежит образу конфликтной ситуации, позволила составить программу обучения направленную на изменение смысловых образований [7]. А также проанализировать результаты структурных изменений в этих образованиях с опорой на сочетание идеографического и номотетического подходов в психодиагностике.

Перед началом обучения мы исследовали социальные представления школьников о конфликте и их образы конфликтной ситуации. Выборку исследования составили 360 человек, учащихся 7–9 классов. Изучение образа конфликтной ситуации проводилось с помощью модификации методики семантический дифференциал «Образ конфликтной ситуации подростков». Применение иерархического кластерного анализа позволяет оценить когнитивную сложность смысловых образовании или артикулированность. Артикулированность системы – это организованность, наличие переходов между подсистемами [4]. По результатам кластерного анализа результатов методики «образ конфликтной ситуации подростков» можно зафиксировать фрагментарность образа конфликтной ситуации. Испытуемые, имеющие высокую когнитивную сложность при восприятии социальных ситуаций, хорошо ориентируются в отношениях, но имеют противоречивые цели поведения, интересы, влечения. Следовательно, их отличает отсутствие целостного представления о себе, другом человеке и социальной ситуации конфликта [5].

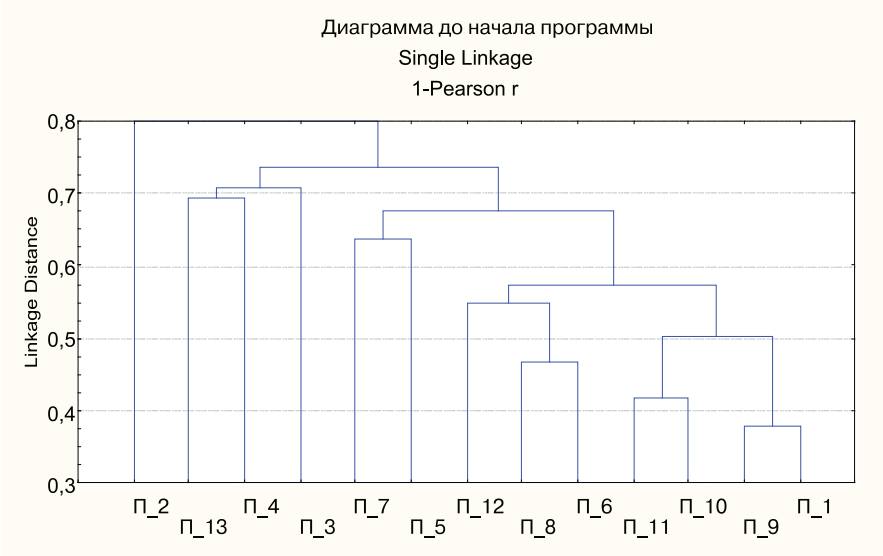


Рис. 1. Результаты кластерного анализа объектов методики «Образ конфликтной ситуации» до начала программы обучения школьников; 1 – безысходность; 2 – ссора; 3 – обида; 4 – вражда; 5 – грубость; 6 – обсуждение; 7 – решение; 8 – угрозы; 9 – драка; 10 – агрессия; 11 – диалог; 12 – аргументы; 13 – взаимовыгодное решение

Для анализа социальных представлений о конфликте был использован метод свободных ассоциаций (ассоциации к слову «конфликт»), в основе анализа результатов лежат частота проявлений ассоциативных понятий к слову-стимулу в ответах испытуемых и ранг этого понятия относительно других. Полученные результаты представлены на рис. 2. В ядро входят высокочастотные и перворанговые ассоциации к слову-стимулу. Физическая агрессия и вербальная агрессия, отражающие стратегии враждебности и борьбы в конфликте, – это первые по выраженности категории. Эти ассоциации связаны с характерной для школьников активной, но неконструктивной позицией в конфликте. К наиболее представленным можно отнести и пассивные способы разрешения конфликта, которые вызывают не менее напряженные эмоциональные состояния участников, но не способствуют действительному разрешению конфликта. Обращает на себя внимание не только противоречивость, но и когнитивная бедность конструктивных представлений о конфликте школьников. Примирение носит внешний характер, не способствует устранению противоречия конфликта. Периферическая зона, в том числе и индивидуальная, связанная с индивидуальным жизненным

опытом школьников, обеспечивает адаптивность представлений новой изменяющейся реальности [10]. Поэтому при разработке программы мы опирались на выявленные в социальном представлении ресурсы: примирение и обсуждение конфликта.

Рис. 2. Структура социального представления о конфликте школьников до начала обучения конструктивному разрешению конфликтов

На рис. 3 представлены насильственные способы разрешения конфликта, далее называемые неконструктивные.

Наиболее выражена активная стратегия в конфликте, имеющая намеренье вступить в борьбу и оказать деструктивное влияние на другого участника: действуют психологически некорректно, не пытаются достичь интересов всех сторон, разрушают личность оппонента в конфликте [8]. Межличностное влияние в конфликте – это процесс взаимодействия в конфликте двух субъектов, детерминированное образом конфликтной ситуации, результатом которого является изменение социального поведения одного из них [6]. В разработке программы мы ставили целью на первом этапе, не меняя установки на борьбу, влияние школьников, выработать конструктивные способы влияния как основы конструктивности в конфликте. А на втором этапе программы заменить ими деструктивные стратегии влияния, путем осознания кризиса во взаимодействии при применении последних.

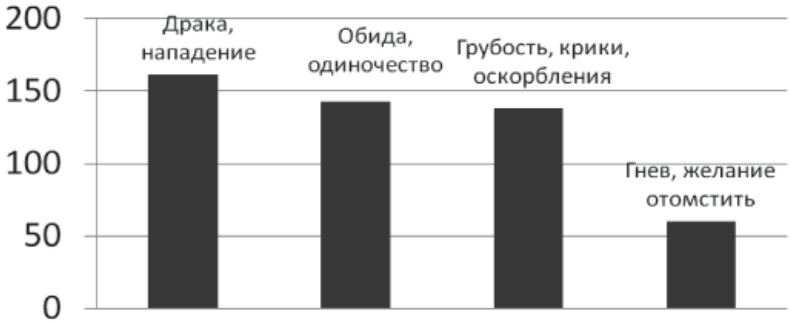


Рис. 3. Выраженность неконструктивных способов разрешения конфликта в социальных представлениях школьников

На первом этапе целью обучения было знакомство учащихся с многообразием техник конструктивного влияния в разрешении конфликта, с опорой на работы в области организации социально-психологического тренинга С. Бишоп, И.Б. Дерманова, Н.И. Козлова. На втором этапе в процессе анализа видеосюжетов ситуаций школьных конфликтов, в ролевых играх школьники учились анализировать ситуации конфликта, роль третьего лица в конфликте, ограничения медиации. Основная цель этого этапа обучения представляется нам, во-первых, в замене деструктивных способов конструктивными посредством осознания неэффективности последних.

Во-вторых, в получении опыта общения в интерсубъектном пространстве, пространстве диалога, допускающем право другого участника иметь свое виденье ситуации. На следующих этапах подготовки происходило обучение посредничеству, разрешение конфликтных ситуаций.

Положительное влияние программы мы можем оценить по изменению организованности подсистем конструктов, переходу от фрагментарной системы к большей артикулированности. Артикулированный образ конфликтной ситуации по окончании программы представляет три хорошо дифференцированных кластера (рис. 4). В первый кластер входят элементы конструктивного разрешения и разрешение конфликта в целом. Второй кластер включает неконструктивные способы разрешения конфликта: драка приводит к ссоре, а угрозы – к вражде и безысходности.

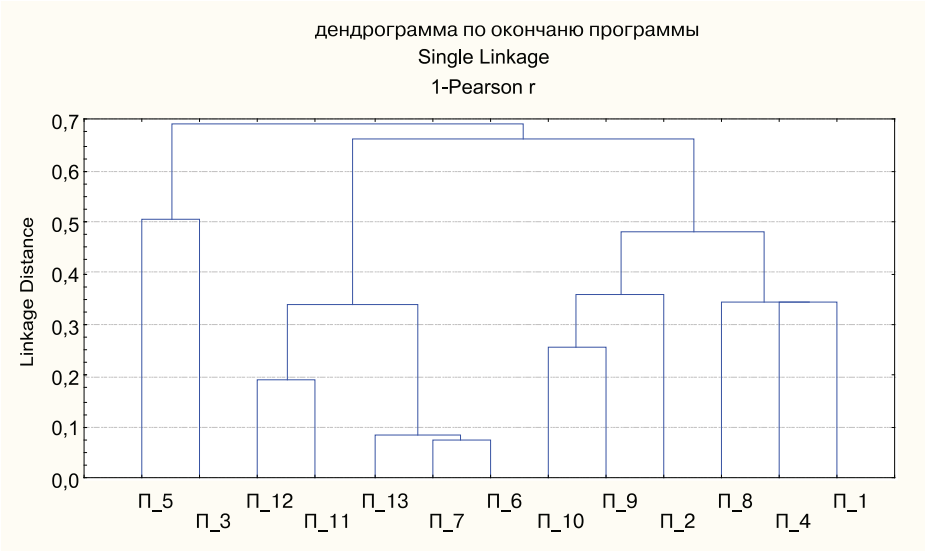


Рис. 4. Результаты кластерного анализа объектов методики «Образ конфликтной ситуации» по окончанию программы обучения школьников: 1 – безысходность; 2 – ссора; 3 – обида; 4 – вражда; 5 – грубость; 6 – обсуждение; 7 – решение; 8 – угрозы; 9 – драка; 10 – агрессия; 11 – диалог; 12 – аргументы; 13 – взаимовыгодное решение

По окончанию обучения представление носит более целостный характер, у школьников присутствует более дифференцированная и целостная система измерений поведения в конфликтных ситуациях. Это позволяет им лучше ориентироваться в социальных отношениях, иметь гармоничный и непротиворечивый образ себя, других людей, ситуации конфликта и выбирать конструктивные способы реагирования в них.

Эффективность программы можно оценить и по изменению структуры социальных представлений. По окончанию программы появились новые ассоциации, связанные с конструктивными способами разрешения конфликта: поиск решений, дискуссия, беседа, вопросы, аргументы, потеря приятелей, разрушение отношений (рис. 5).

Появление новых ассоциаций – это появление новых граней интерпретации мира, правил и норм взаимоотношений [9]. Также мы видим и изменение структурных компонентов ядра, переход в ядро конструктивных способов разрешения конфликта. Согласно теории социальных представлений, элементы ядра представления, которые во многом задают структуру всего представления, отражают ценности и нормы сообщества, в которые включены респонденты [10].

По результатам исследования можно сделать следующие выводы. Несмотря на то, что актуально и необходимо внедрение инновационных технологий обучения школьников конструктивным способам разрешения конфликтов как основы функционирования школьных служб примирения, данная область находится на начальной стадии развития. Внимание к изучению медиации, заимствованным перечислениям её видов, форм, технологий обучения неэффективно без учета социально-психологических особенностей школьников. Изучение школьных конфликтов акцентировано на описании их причин и последствий, а не на разработке конструктивных технологий и внедрении их в образовательную среду.

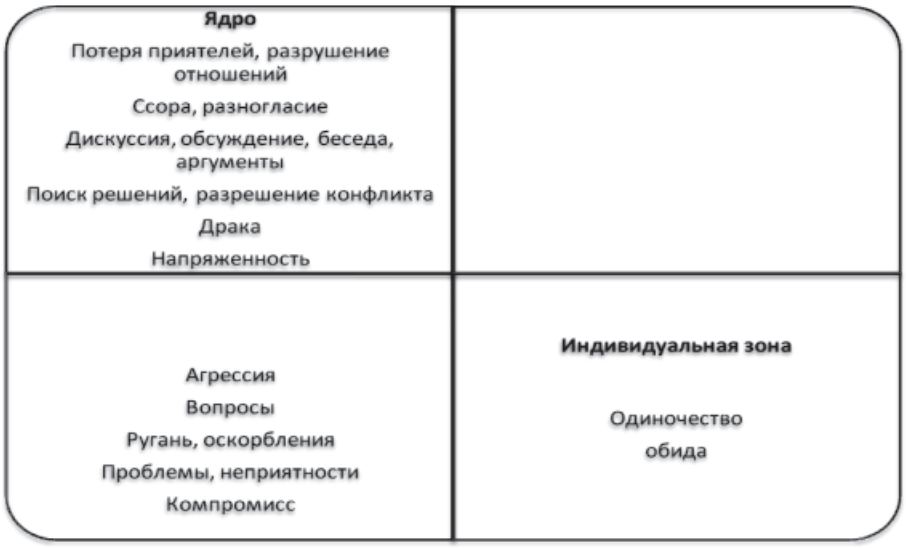


Рис. 5. Структура социального представления школьников по окончанию обучения конструктивному разрешению конфликтов

Программа обучения была разработана с учетом онтологических механизмов регуляции конфликтного поведения. Следовательно, наиболее важным результатом оценки эффективности программы будет изменение образа конфликтной ситуации участников конфликта. Анализ изменений в образе конфликтной ситуации (повышение артикулированности) и социальных представлений (сдвиг конструктивных способов разрешения в зону ядра) свидетельствует об эффективности программы обучения школьников.

Список литературы

1. Абраменкова В.В. Социальная психология детства: развитие отношений ребенка в детской субкультуре. – М.: МПСИ, 2000. – 416 с.

2. Коновалов А.Ю. Воспитание в школьной медиации // Вестник восстановительной юстиции. – 2010. – № 7. – С. 27–35.

3. Леонов Н.И. Конфликты и конфликтное поведение. – СПб.: Питер, 2005. – 240 с.

4. Леонов Н.И., Главатских М.М. Многомерные статистические методы анализа данных в психологических исследованиях. – М.: МПСИ, 2011. – 127 с.

5. Леонов Н.И., Главатских М.М. Психология социального мира. – Ижевск: ERGO, 2006. – 131 с.

6. Львов Д.Е. Психология межличностного влияния. – Ижевск: ERGO, 2005. – 123 с.

7. Львов Д.Е., Главатских М.М. К вопросу подготовки и проведения практических занятий по конфликтологии для школьников-ведущих примирительных встреч // Социальный мир человека. – Ижевск: ERGO, 2014. – С. 213–217.

8. Сидоренко Е.В. Опыты реориентационного тренинга. – СПб.: Институт тренинга, 1995. – 249 с.

9. Янчук В.А. Введение в современную социальную психологию. – Минск: АСАР, 2005. – 768 с.

10. Abric J.C. M´ ethodologie de recueil des repr´ esentations sociales, Pratiques sociales et repr´ esentations. – Paris: Presses Universitaires de France, 1994.

References

1. Abramenkova V.V. Socialnaja psihologija detstva: razvitie otnoshenij rebenka v detskoj subkulture. (Social psychology of childhood: development of child relations in a child subculture). Moscow, 2000. pp. 432.

2. Konovalov A.Ju. Vospitanie v shkolnoj mediacii (Education in school mediation) // Vestnik vosstanovitelnoj justicii (Bulletin of regenerative justice), 2010. no 7. pp. 27–35.

3. Leonov N.I. Konflikty i konfliktnoe povedenie. (Conflict and disputed behaviour). St. Petersburg, 2005. 240 p.

4. Leonov N.I., Glavatskih M.M. Mnogomernye statisticheskie metody analiza dannyh v psihologicheskih issledovanijah. (Multivariate statistical methods of the analysis of data in psychological researches)Moscow, 2011. 127 p.

5. Leonov N.I., Glavatskih M.M. Psihologija socialnogo mira (Psychology of the social world). Izhevsk, 2006. 131 p.

6. Lvov D.E. Psihologija mezhlichnostnogo vlijanija (psychology of interpersonal influence). Izhevsk, 2005. 123 p.

7. Lvov D.E., Glavatskih M.M. K voprosu podgotovki i provedenija prakticheskih zanjatij po konfliktologii dlja shkolnikov-vedushhih primiritelnyh vstrech (To a question of preparation and carrying out of a practical training on conflictology for schoolboys-leaders of reconciliatory meetings) // Social'nyj mir cheloveka (The social world of human). Izhevsk, 2014. pp. 213–217.

8. Sidorenko E.V. Opyty reorientacionnogo treninga (Experience reorientation training). St. Petersburg, 1995. 249 p.

9. Janchuk V.A. Vvedenie v sovremennuju socialnuju psihologiju (Introduction in modern social psychology). Minsk, 2005. 768 p.

10. Abric J.C. M´ ethodologie de recueil des repr´ esentations sociales, Pratiques sociales et repr´ esentations. Paris: Presses Universitaires de France, 1994.

Рецензенты:

Леонов Н.И., д.псх.н., профессор, зав. кафедрой социальной психологии и конфликтологии УдГУ, вице-президент Российского психологического общества, г. Ижевск;

Грязнов А.Н., д.псх.н., профессор, старший научный сотрудник, Институт педагогики и психологии профессионального образования РАО, г. Казань.

Работа поступила в редакцию 10.12.2014.

УДК 947.1 (571.12)

ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ УЧРЕЖДЕНИЯ В СЕЛЬСКИХ ПОСЕЛЕНИЯХ ЗАПАДНОЙ СИБИРИ КОНЦА XIX – НАЧАЛА XX ВВ.

Татарникова А.И.

Тобольская комплексная научная станция УрО РАН, филиал «Тюменский государственный университет», Тобольск, e-mail: tatob777@yandex.ru

В конце XIX – начале XX вв. в связи с ростом переселенческого движения в Западную Сибирь, ускорением ее социально-экономического развития, начавшейся модернизацией традиционного общества, расширением круга культурных потребностей населения активизировался процесс образования и развития сельской школьно-библиотечной сети. Названная сеть претерпела в обозначенный период значительные количественные и качественные изменения, выразившиеся в увеличении численности школ и библиотек, повышении доли светских школ при одновременном ослаблении церковных, совершенствовании учебных программ, распространении двухклассных сельских училищ как типа образовательных учреждений. Анализ широкого круга источников позволил сделать вывод о более высокой плотности образовательных учреждений в Томской губернии, где образовательное учреждение имел каждый четвертый населенный пункт, в то время как в Тобольской губернии школа присутствовала в каждом шестом селении. В целом школьная система развивалась в сибирской деревне быстрее, чем в европейской части страны, а темпы образования школ и библиотек в сельской местности региона были выше, чем в городской.

Ключевые слова: образовательные учреждения, сельские поселения, плотность школьно-библиотечной сети, Западная Сибирь, Тобольская губерния, Томская губерния

EDUCATIONAL INSTITUTIONS IN RURAL AREAS OF WESTERN SIBERIA IN THE LATE XIX – EARLY XX CENTURIES

Tatarnikova A.I.

Tobolsk complex scientific station UB RAS, the branch of «Tyumen state University», Tobolsk, e-mail: tatob777@yandex.ru

In the late XIX – early XX centuries due to increased migration movement in Western Siberia, to accelerate its socio-economic development, which began the modernization of traditional societies, expanding the range of cultural needs of the population intensified the process of formation and development of the rural school and library network. Named network has undergone in the period indicated significant quantitative and qualitative changes, as manifested in the increase in the number of schools and libraries, the secular increase in the share of schools with a simultaneous weakening of the Church, the improvement of the educational programs, the distribution of the two-year rural schools as educational institutions. The analysis of a wide range of sources allowed us to conclude that a higher density of educational institutions in Tomsk province, where the educational establishment had every fourth town, while in the Tobolsk province school was present in every sixth village. In General, the school system developed in the Siberian village faster than in the European part of the country, and the rate of formation of schools and libraries in rural areas of the region were higher than in the city.

Keywords: educational institutions, rural settlements, the density of the school library network, Western Siberia, Tobolsk province, Tomsk province

Рост переселенческого движения в Сибирь, пик которого пришелся на конец XIX – начало XX вв., стимулировал образование и дальнейшее развитие здесь населенных пунктов. Аграрная колонизация сибирской окраины привела к территориальному расширению сельской поселенческой сети, увеличению ее численности. Интенсивное заселение края, развитие капиталистических отношений, строительство и ввод в эксплуатацию Транссибирской железной дороги стимулировали количественные и качественные изменения в социально-экономической и духовной сферах жизни местного общества, что нашло отражение в социальной инфраструктуре существующих и вновь образующихся поселений.

К началу XX в. в западносибирских селениях функционировали маслодельные, пимокатные, воскобойные, салотопенные, кирпичные, гончарные заведения, мельницы, кузницы. Процветали многочисленные мелочные, казенные винные и чайные торговые лавки, трактиры, постоялые дворы и проч. Традиционным элементом инфраструктуры населенных пунктов, имевших статус села, была церковь (иногда часовня). В зависимости от вероисповедания жителей, в селениях имелись также магометанские мечети, протестантские молитвенные дома, синагоги, католические костелы.

Положительные тенденции в промышленности и торговле, совершенствование агрикультуры, расширение бюрократического аппарата актуализировали для региона проблему повышения грамотности населения, увеличения числа образованных людей.

Целью настоящей публикации является характеристика процесса развития сети сельских образовательных учреждений в Западной Сибири в конце XIX – начале XX вв., определение числа населенных пунктов, в которых данные учреждения функционировали, а также изучение качественных изменений школьной сети.

Анализ источников и исследовательской литературы позволяет сделать вывод о том, что количество сельских населенных пунктов региона, в инфраструктуре которых присутствовали образовательные учреждения, было невелико. Например, в Тобольской губ. в 1880 г. только 7% сельских поселений имели общеобразовательные школы, 1/3 деревень находилась на расстоянии до 10 верст от местонахождения школ, 2/3 селений располагались на таком расстоянии от учебных заведений, что дети не имели возможности их посещать. Численность учащихся и школьных учреждений в регионе увеличивалась очень медленно. К примеру, в Барнаульском уезде Томской губ. грамотность населения повышалась на 0,5% в год, при таких темпах для полной ликвидации неграмотности потребовалось бы 184 года [5, с. 329].

Восполнить образовательный вакуум можно было только через создание развитой сети образовательных учреждений. В рассматриваемый период в их число входили школы ведомства православного вероисповедания (Синода) и Министерства народного просвещения, казачьи и солдатские школы, уездные училища, а также появившиеся в это время воскресные школы и школы при некоторых заводах, профессиональные учебные заведения, в которых наряду с общим образованием учащиеся получали какую-либо специальность. Часть начальных училищ Западной Сибири находилась в ведении Министерства внутренних дел, Министерства земледелия и государственных имуществ.

Период наиболее плодотворного развития школьной сети в селениях региона начинается с конца XIX в. В 1894–1911 гг. в сельской местности Западной Сибири число официальных школ увеличилось с 1157 до 3096, т.е. на 167,7%, а количество учащихся в них – с 33 036 до 140 951 (на 326,6%). Школьная система развивалась в сибирской деревне быстрее, чем в селениях Европейской России, где за то же время число школ выросло только на 49,8%, а учащихся – на 98,0%. Рост системы образования в селах Западной Сибири стал опережать темпы ее развития и в местных городах (соответствующие показатели составили в последних 162,4 и 241,5%) [3, с. 125]. Такая картина объясняется тем, что администрация, стремясь оправдать отказ от введения земства в Сибири, в условиях отсталости здешнего сельского просвещения вынуждена была «развить интенсивнейшую деятельность, чтобы хоть несколько приблизиться не к всеобщему, а к достигнутому в земских губерниях уровню элементарного школьного образования» [3, с. 126].

Для определения обеспеченности сети сельских поселений региона образовательными учреждениями воспользуемся данными, содержащимися в «Списках населенных мест». Данный источник, представлявший собой серийное издание Центрального статистического комитета Министерства внутренних дел, выходил с 1861 г. и содержал достаточно полные и ценные сведения о развитии сельских населенных пунктов и их социальной инфраструктуре.

Анализ «Списков» показал следующее: в 1903–1904 гг. на территории Тобольской и Томской губерний насчитывалось 8386 сельских поселений, в 2210 из которых действовали образовательные учреждения (26,3%) [7; 9]. В среднем учебное заведение имелось в одном из четырех селений изучаемого региона.

В каждой из названных губерний школьная сеть имела свои особенности развития. В Томской губ. образовательные учреждения входили в инфраструктуру каждого третьего населенного пункта. Только в Кузнецком уезде учебные заведения присутствовали в одном из семи поселений. В Тобольской губ. школьная сеть развивалась хуже, чем в Притомье. Относительно хорошо учебными заведениями была обеспечена поселенческая сеть Тюменского, Курганского и Тюкалинского уездов. В Тюменском уезде образовательные учреждения имелись в каждом третьем населенном пункте, в Курганском и Тюкалинском – в каждом четвертом. В остальных уездах земледельческой полосы губернии одно учебное заведение приходилось на 5–8 населенных пунктов. По мере продвижения на север губернии плотность школьной сети ослабевала. Так, в Тобольском уезде образовательное учреждение имелось в каждом 13-м поселении, в Березовском уезде – в 20-м, в Сургутском – в 38-м.

Необходимо отметить, что существующие в начале XX в. в Западной Сибири сельские училища обеспечивали достаточно скромный уровень грамотности жителей. Не каждая крестьянская семья могла позволить себе отдать ребенка (тем более нескольких) в школу, ведь тем самым она лишала себя дополнительных рабочих рук, постоянно нужных в хозяйстве. Если шко-

ла находилась в удаленном селении, шансы крестьянских ребятишек научиться чтению, письму и счету значительно сокращались. По данным чиновника и педагога Б.И. Сциборского, производившего в 1893 г. ревизию начальных училищ Томской и Тобольской губерний, только в 7% русских селений Западной Сибири имелась школа. При этом на ближайшем (до 10 верст) расстоянии от постоянного местонахождения школ располагалась 1/3 поселений, почти 2/3 населенных пунктов находились от училищ на таких расстояниях, которые, по замечанию Сциборского, «можно считать неустранимым препятствием населению пользоваться своей начальной школой с постоянным местонахождением в одном селении… Вследствие этого в школах [прибывшими] из окольных деревень можно считать приблизительно не более 3% [всех учащихся]» [1, л. 120]. Получив основы грамоты, крестьянские дети через несколько лет нередко забывали все, чему их обучали в школе. К примеру, в собранных Тобольским губернским статистическим комитетом материалах к составлению обзора губернии за 1887 г. отмечалось: «Народное обучение … идет не особенно успешно и очень мало приносит пользы учащимся впоследствии, так как крестьянские мальчики, по выходе из школы, принимаясь за пашню, забывают грамоту» [2, л. 32].

Но постепенно крестьяне все же начинали понимать важность просвещения. В «Обзоре Томской губ. за 1899 г.» говорилось, что крестьянское население относилось к сельским училищам «сочувственно, нередко возбуждая ходатайства об открытии новых училищ и обязываясь давать помещение и отопление для школы и квартиры учителя» [6, с. 39]. Исследователь К.Е. Зверева отметила, что в случае, если крестьяне не получали достаточной поддержки от светских и церковных властей, они по собственной инициативе брали на свои плечи строительство школьных зданий, покупку оборудования и учебных пособий, содержание учителей и другие расходы. Чем больше становилось в деревне грамотных, тем быстрее перестраивалось отношение к просвещению основной, неграмотной части крестьян – пример соседей убеждал и становился заразительным, иногда заставлял учить детей из самолюбия, «чтобы не отстать от мира» [4, с. 57, 64.].

За период с 1903–1904 по 1911–1912 гг. в Тобольской и Томской губерниях учебные заведения появились еще в 114 населенных пунктах. При этом число томских поселений, имеющих образовательные учреждения, сократилось на 4,4%, а тобольских – увеличилось на 21,7% [11; 10]. Уменьшение числа селений Томской губ., имевших учебные заведения, можно объяснить тем, что многие образовательные учреждения открывались по инициативе крестьян и существовали до тех пор, пока сельчане материально их поддерживали. Если крестьянскому обществу становилось тяжело содержать учебное заведение, оно, как правило, переставало действовать. Не исключено также, что при составлении списка поселений Томской губ. за 1911 г. были учтены только те образовательные учреждения, которые действовали в селениях более или менее постоянно. Полученные в результате подсчета данные о количестве тех населенных пунктов названной губернии, где в 1911 г. функционировали образовательные учреждения, показали сокращение во всех уездах, за исключением Мариинского.

В Тобольской губ. к 1912 г. в большинстве уездов количество поселений, имевших учебные заведения, увеличилось. Однако в Томской губ., несмотря на сокращение населенных пунктов, в инфраструктуру которых входили образовательные учреждения, плотность школьной сети была выше, чем в Тобольской. В среднем на Томи и Верхней Оби учебные заведения имелись в одном из четырех населенных пунктов, на Тоболе и Иртыше – в одном из шести [11; 10].

Школа была неотъемлемым элементом социальной инфраструктуры волостных селений региона, большая часть из которых имела статус села. Например, к 1911 г. образовательные учреждения функционировали во всех волостных центрах Бийского и Мариинского уездов Томской губернии. Обеспеченность учебными заведениями селений остальных уездов названной губернии составляла свыше 90% [11]. Анализ инфраструктуры переселенческих поселков показал, что образовательные учреждения возникали в них гораздо быстрее, нежели духовные. К примеру, в Тобольской губернии к 1912 г. школы имелись в 77 поселках из 667-ми, а церкви – только в 35-ти [10].

В начале XX столетия, наряду с количественными, происходили и качественные изменения школьной сети в селениях Западной Сибири. Школы низшего типа заменялись или преобразовывались в училища, срок обучения в которых был дольше, а учебная программа обширнее. Позиции церковных школ ослабевали, а «министерских», наоборот, усиливались.

Большую роль в развитии школьной сети изучаемого региона сыграл Комитет Сибирской железной дороги, на средства которого было открыто значительное число школ Министерства народного просвещения,

особенно в Тюкалинском и Тарском уездах. Комитет выделял значительные средства в благотворительный Фонд им. Императора Александра III, открытый в 1894 г. с целью содействия строительству церквей и школ в селениях, расположенных вдоль Транссибирской магистрали. Однако деятельность фонда не ограничилась зоной Великого пути, распространившись на многочисленные переселенческие поселки, отстоящие от железнодорожного полотна на десятки верст. К 1906 г. на средства фонда в Сибири было построено 244 церковных и 164 школьных здания [8, с. 111]. В целом и Фонд им. Императора Александра III, и Комитет Сибирской железной дороги внесли заметный вклад в культурную колонизацию нашего края.

Положительно сказалось создание в конце XIX – начале XX в. во многих городах активных обществ содействия народному просвещению, открытие новых учительских институтов и семинарий, курсов повышения квалификации педагогов. Тем не менее количественное и качественное отставание школьной сети рассматриваемой территории от Европейской России сохранилось. К началу 1915 г. в сельской местности Западной Сибири насчитывалось 2435 школ Министерства народного просвещения, из них 163 двухклассных. По подсчетам исследователя П. Виноградова, чтобы вместить детей школьного возраста (8–11 лет) в сельские школы при комплекте 50 учащихся на каждую школу, в уездах Томской губ. нужно было открыть еще 3661 школу, учитывая, что в 1908 г. здесь уже имелось 1477 сельских начальных учебных заведений [5, с. 332]. Восполнение недостатка образовательных учреждений в крае было делом времени, а сам факт стремления все большей части сельских жителей получить хотя бы начальное образование является одним из свидетельств кризиса традиционного общества и начала перехода к обществу современному.

Тяга крестьян к грамотности порождала потребность в чтении. В деревнях и селах начали создаваться библиотеки, читальни. Они открывались на средства различных общественных организаций (обществ содействия развитию народного образования, обществ трезвости и др.), сельскохозяйственных обществ и кредитных товариществ. Существовали также библиотеки при волостных и сельских правлениях, при сельских церквах. Однако наибольшую роль в деле просвещения крестьян играли библиотеки, существовавшие при деревенских начальных училищах.

Одна из первых в изучаемом регионе сельских библиотек с читальным залом была открыта в 1882 г. в с. Салаирском Кузнецкого окр. Томской губ. Крупнейшая сельская библиотека Сибири была создана в 1897 г. в с. Бердском Барнаульского окр. Томской губ. Уже в 1899 г. в ее фондах насчитывалось 13 тыс. томов литературы [5, с. 331].

К 1903 г. в Тобольской губ. библиотеки и читальни существовали в 78 населенных пунктах, т.е. в каждом 61-м селении [9]. Наиболее развитой сетью библиотек обладали Курганский и Ялуторовский уезды. Одна библиотека приходилась в среднем на двадцать курганских селений, на двадцать восемь ялуторовских. В остальных местностях библиотечная сеть была развита крайне слабо. В Тюменском уезде библиотеки имелись в каждом 45-м селении, в Тюкалинском – в 58-м, в Ишимском – в 67-м, в Тарском – в каждом из 109, в Тобольском – в одном из каждых 282-х. В Березовском и Сургутском уездах названный элемент социальной инфраструктуры отсутствовал вовсе.

К 1912 г. число населенных пунктов Тобольской губ., в инфраструктуру которых входили библиотеки, увеличилось в 1,4 раза [10]. При этом плотность библиотечной сети выросла. В среднем по губернии одна библиотека приходилась на 48 поселений. Самой развитой сетью названных учреждений отличался Тюменский уезд, в котором библиотеку имело одно из девятнадцати селений. За ним шли Ялуторовский и Курганский уезды, где отношение числа поселений с библиотеками к общему числу населенных пунктов составляло соответственно 1:23 и 1:25. По-прежнему отсутствовали библиотеки в Сургутском уезде.

Мозаичность и фрагментарность данных о численности библиотек в Томской губ. лишает нас возможности сравнить уровень развития ее библиотечной сети с аналогичной в Тобольской губ. Можно лишь предположить, что чем выше был уровень экономического развития населенных пунктов губернии, тем чаще в их инфраструктуре встречались библиотеки и другие просветительные учреждения. Поскольку высоким уровнем экономического развития в Томской губ. отличались Барнаульский, Бийский, Змеиногорский уезды, то, вероятнее всего, их библиотечная сеть была более плотной, чем в других уездах.

Завершая характеристику развития сети школ и библиотек в сельских поселениях Западной Сибири, следует отметить, что в условиях начавшейся модернизации традиционного общества, процесс образования названных учреждений принял более

интенсивный характер. Усилия правительственных и церковных органов, общественных просветительских организаций, а также личная инициатива крестьян способствовали распространению грамотности на селе, открытию школ разного типа, библиотек-читален. Это привело к увеличению плотности сети образовательных учреждений в сельской местности. Важно обратить внимание на положительные качественные изменения в функционировании школьной сети региона. Они проявились в постепенном вытеснении школ других типов училищами Министерства народного просвещения, появлении сети двухклассных сельских училищ, совершенствовании учебной программы, постепенном увеличении доли светских школ. Тем не менее уровень развития школьно-библиотечной сети не мог удовлетворить растущие потребности сельского населения в грамотности. Численность образовательных учреждений увеличивалась слишком медленно и потому оказалась неспособной полностью охватить просвещением все население западносибирской деревни. Сельская провинция нуждалась в более массовом охвате начальным образованием своих жителей.

Список литературы

1. Государственный архив Томской области (ГАТО). – Ф. 126. – Оп. 1. – Д. 672.

2. Государственное бюджетное учреждение Тюменской области «Государственный архив в г. Тобольске» (ГБУТО ГА в г. Тобольске). – Ф. 417. – Оп. 1. – Д. 493.

3. Зверева К.Е. Грамотность крестьянства Западной Сибири в период капитализма // Образ жизни сибирского крестьянства периода разложения феодализма и развития капитализма. – Новосибирск, 1983. – С. 116–128.

4. Зверева К.Е. Развитие потребности в просвещении у крестьянства Сибири (1861 – 1917 гг.) // Культурный, образовательный и духовный потенциал Сибири (середина XIX – XX вв.). – Новосибирск, 1997. – С. 56–73.

5. Крестьянство Сибири в эпоху капитализма. – Новосибирск, 1983. – 399 с.

6. Обзор Томской губ. за 1899 г. – Томск, 1900. – 237 с.

7. Памятная книжка Томской губернии на 1904 г. – Томск, 1904. – 268 с.

8. Соловьева Е.И., Константинов Д.В. Деятельность Фонда им. Императора Александра III в церковно-школьном строительстве Сибири // Культурный потенциал Сибири в досоветский период. – Новосибирск, 1992. – С. 105 – 114.

9. Список населенных мест Тобольской губ. – Тобольск, 1904. – 341 с.

10. Список населенных мест Тобольской губ. – Тобольск, 1912. – 634 с.

11. Список населенных мест Томской губ. на 1911 г. – Томск, 1911. – 576 с.

References

1. State archive of the Tomsk region (GATO). F. 126. Op. 1. D. 672.

2. State budgetary institution of Tyumen oblast «State archive, Tobolsk» (GBITO HA, Tobolsk). F. 417. Op. 1. D. 493.

3. Zvereva K.E. Literacy peasantry of Western Siberia in the period of capitalism // Lifestyle Siberian peasantry period of the decay of feudalism and the development of capitalism. Novosibirsk, 1983. pp. 116–128.

4. Zvereva K.E. Development needs in educating the peasants of Siberia (1861–1917) // Cultural, educational and spiritual potential of Siberia (the middle of the XIX XX centuries). Novosibirsk, 1997. pp. 56–73.

5. The peasants of Siberia in the era of capitalism. Novosibirsk, 1983. 399 p.

6. Overview of the Tomsk province for 1899. Tomsk, 1900. 237 p.

7. Memorable book of Tomsk province in 1904. Tomsk, 1904. 268 p.

8. Solovieva E.I., Konstantinov D.V. The activities of the Fund the name of the Emperor Alexander III in the church-school building Siberia // Cultural potential of Siberia in the presoviet period. Novosibirsk, 1992. pp. 105–114.

9. List of settlements in the Tobolsk province. Tobolsk, 1904. 341 p.

10. List of settlements in the Tobolsk province. Tobolsk, 1912. 634 p.

11. List of settlements in the Tomsk province in 1911. Tomsk, 1911. 576 p.

Рецензенты:

Гончаров Ю.М., д.и.н., профессор кафедры отечественной истории, ФГБОУ ВПО «Алтайский государственный университет», г. Барнаул;

Родигина Н.Н., д.и.н., профессор кафедры отечественной истории, ФГБОУ ВПО «Новосибирский государственный педагогический университет», г. Новосибирск.

Работа поступила в редакцию 10.12.2014.

УДК 811.112.2

ОЛИЦЕТВОРЕНИЕ В ПОЭТИЧЕСКИХ ПРОИЗВЕДЕНИЯХ С.А. ЕСЕНИНА И СПОСОБЫ ЕГО ПЕРЕДАЧИ НА НЕМЕЦКИЙ ЯЗЫК

Аминева Т.А.

ЧОУ ВО «Международный институт рынка», Самара, e-mail: tamara.amineva@mail.ru

В данной статье дается определение понятию «олицетворение», рассматривается классификация типов олицетворения, проводится сравнительно-сопоставительный анализ стихотворений С.А. Есенина и их переводов на немецкий язык, приводятся результаты проведенного исследования. Олицетворение рассматривается как художественный прием, состоящий в ассоциативном перенесении внешних признаков и внутренних характеристик человека на предметы, явления, животный и растительный мир, а также в приписывании им антропоморфных свойств. В зависимости от способа выражения олицетворяющего признака и его синтаксической функции выделяются предикативные, атрибутивные олицетворяющие синтагмы и дистантное олицетворение. При переводе на немецкий язык наблюдается следующая тенденция: предикативные олицетворения передаются, как правило, предикативными группами, обращение – обращением, дистантное олицетворение может передаваться дистантным. Но встречаются и несовпадения, что, безусловно, объясняется не только различием языковой нормы и узуса двух языков: немецкого и русского, но особенностями и трудностями поэтического перевода.

Ключевые слова: олицетворение; типы олицетворения: предикативные и атрибутивные олицетворяющие синтагмы, дистантное олицетворение, одиночные и развернутые олицетворения; средства выражения олицетворения при переводе с русского языка на немецкий

PERSONIFICATION IN THE POETRY OF SERGEI A. YESENIN AND PECULIARITIES OF ITS TRANSLATION INTO THE GERMAN LANGUAGE

Amineva T.A.

International Market Institute, Samara, e-mail: tamara.amineva@mail.ru

This article gives the definition of the personification, examines the classification of the personification types and gives comparative analyses of the poems of Sergei A. Yesenin and their translations into German. At the end of the article the author gives the results of the research. The personification is examined as a stylistic device; the point of it is the associative transfer of human appearance and traits of character onto the things, events, flora and fauna and ascription of human characteristics to them. There are the predicate, the attribute and the distant personification according to the way of the expression of personification characteristics and its syntactic function. In the German translations of the poems we revealed the following tendency: the predicate personification can be translated with predicate, the distant with distant personification and the vocative with vocative. But there can be also some differences which we can explain with the different language norms and usage of German and Russian as well as the difficulties of poetry translating.

Keywords: personification; personification types: predicate, attribute and distant personification; simple and enlarged personification; ways of the expression of personification in the translations from Russian into German

Исследование средств художественной выразительности на материале разных языков и их роли в формировании стилистического облика литературного произведения всегда вызывало неослабевающий интерес филологов. Этот интерес, возникший у древних авторов, в наши дни стал более целенаправленным в связи с возможностью использования методов и достижений современной лингвистики. **Целью** настоящего исследования стало выявление особенностей передачи средств выражения олицетворения в переводе с русского языка на немецкий в поэтических произведениях С.А. Есенина. При проведении исследования использовались **методы** структурно-семантического, компонентного, сопоставительного и статистического анализа. **Материалом исследования** послужила выборка из 150 стихотворений С.А. Есенина и их переводов на немецкий язык, выполненных Паулем Целаном, Кристофом Адельхайдом, Райнером Киршем. Было выделено 300 единиц, передающих прием олицетворения.

В лингвистических и литературоведческих исследованиях, в справочной литературе выявляются два подхода к определению понятия олицетворения: сторонники широкого толкования олицетворения мыслят данный прием как приписывание неодушевленным предметам признаков и свойств живых существ (Д.Э. Розенталь, М.А. Теленкова и др.) [6]; узкое определение олицетворения основывается на понимании данного тропа как «своеобразного художественного антропоморфизма» (В.П. Ковалев): олицетворить – значит наделить животных и неодушевленные предметы человеческими свойствами (А. Квятковский, О.А. Ахманова и др.) [2; 1].

Вслед за Константиновой С.К. мы будем понимать под олицетворением худо-

жественный прием, состоящий в ассоциативном перенесении внешних признаков и внутренних характеристик человека на предметы, явления, животный и растительный мир, а также в приписывании им антропоморфных свойств [4].

В нашем исследовании мы опирались на классификацию типов олицетворения, разработанную Е.А. Тихомировой. Она основывается на морфолого-синтаксических принципах. При отборе материала и выделении типов олицетворяющих контекстов учитывались место состоявшейся персонификации в синтаксической структуре, частеречное выражение и синтаксические функции олицетворяющих слов [7].

В зависимости от количества персонификаторов в словосочетании (или контексте) выделяются одиночные («*задремали звезды золотые*») и развернутые олицетворения («*заросшая крапива обрядилась ярким перламутром и, качаясь, шепчет шаловливо*») [3].

В зависимости от способа выражения олицетворяющего признака и его синтаксической функции выделяются предикативные («*звон* ***тонет*** *в воздухе*»), атрибутивные олицетворяющие синтагмы («***кудрявый*** *сумрак*») и дистантное олицетворение («*приютились к вербам* ***сиротливо*** *избы деревень*»)[3].

В предикативной синтагме персонифицирующая информация содержится часто в двухсоставных предложениях с простым глагольным сказуемым («*улыбнулись березки*»).

В атрибутивной синтагме олицетворяющий признак может содержаться:

1) в согласованном определении («*сонные березки*»);

2) в приложении (*«земля-матушка»);*

3) в генитивном сочетании (*«стенанье ветра», «паника листвы»*).

Олицетворяющий эффект и наглядность образа усиливается в атрибутивных сочетаниях с прилагательным, характеризующим внешний вид персонифицированного предмета (*широколицая луна, розовощекие волнушки*). Эпитет часто несет груз психологической характеристики, вот почему в олицетворениях так распространены прилагательные, обозначающие эмоциональные состояния: *веселый ветерок, ласковое пламя, задумчивая луна.* Главный грамматический член генетивных сочетаний, стоящий в именительном (или косвенном) падеже, чаще всего обозначает действие или состояние человека (реже внешний признак, атрибут человека) и выражается, как правило, отглагольным существительным (*рыдания ветра, дыхание осени*). Другим типом генетивных олицетворений являются сочетания, в которых персонифицированному денотату приписываются те или иные атрибуты человека на основе внешнего сходства (*седины пасмурного дня*) [3].

Дистантное олицетворение является достаточно распространенным способом. Если антропоморфное обстоятельство выражается деепричастием (деепричастным оборотом), оно сообщает полупредикативный признак персонифицированному денотату («*И заря,* ***опуская веки****, будет звездных ловить в них рыб* («Инония»)), если обстоятельство выражено наречием, образованным от качественного прилагательного, или предложно-падежной формой имени существительного («*Солнышко утром в* ***колодезь озер*** *глянуло – месяца нет…*» («Пропавший месяц»)), оно содержит атрибутивную характеристику действия персонифицированного денотата.

Традиционным признается способ выявления олицетворения в осложненных синтаксических конструкциях с обращением, прямой речью и в диалоге («*песни, песни, о чем вы кричите?*», «*О, край дождей и непогоды*»).

В поэтических произведениях С. Есенина можно встретить все вышеописанные способы создания олицетворения. Но разница в оригиналах и их переводах заключается в частотности употребления того или иного вида олицетворения.

При анализе текстов переводов стихотворений С.А. Есенина на немецком языке было выявлено, что самым распространенным способом передачи олицетворения являются предикативные олицетворяющие синтагмы. Они составили 43 % от общего объема проанализированных произведений. Так же, как и в русском варианте стихотворений, встречаются предикативные синтагмы с простым глагольным сказуемым:

Ср.: Sonne ***hob*** *langsam die Wimpern* ***empor,***
schwer wars wie Arbeit zu tun…

Sonne ***erschrak****, doch der Alte, der lacht*
Schallend wie Donner im Rund…
Смеясь, грохотал, как гром
(«Wolke mit riesigem Schwanz lief vorbei…»)

Солнышко к небу ***глаза подняло****.*
и сказало:
«*Тяжек мой труд*!»
Солнышко ***испугалось…***
а старый дед,

(«Пропавший месяц»)

Число обращений в немецких текстах было несколько больше, чем в русских, 35 %. При переводе сохраняется:

1) собственно обращение,

Lieder, *ihr* ***Lieder***, *was schreit ihr und schreit?* *Oder: Habt ihr nichts mehr zu geben?* («Lieder, ihr Lieder, was schreit ihr und schreit?»)	*Песни, песни, о чем вы кричите?* *Иль вам нечего больше дать?* («Песни, песни, о чем вы кричите?»)

2) формы местоимений 2-го лица,

wo bist, Freude, du, die ich doch kenne: *nichts zu wollen als liebend zu schaun* («Für Kljujew»)	*Где ты, где, моя тихая радость,* *все любя, ничего не желать?* («Клюеву»)

3) предложения с императивом.

Klirre, Mutter Erde, *klirr mit Wald und Feld, die blühn,* («Der Himmelstrommler»)	*Ты звени, звени нам,* *мать-земля сырая,* («Небесный барабанщик»)

Дистантных олицетворений в немецких переводах было выделено 16 %.

Zaghaft *kommt ein Lufthauch, rührt uns* ***schüchtern*** *an,* *Unsre kleine Schelle bimmelt was sie kann.* («*Hörsts, es jagen Schlitten, Schlitten jagen, du…*»)	*Ветерок веселый* ***робок и застенчив*** *По равнине голой катится бубенчик.* («Слышишь – мчатся сани…»)

Доля атрибутивных олицетворяющих синтагм в текстах перевода несколько меньше, чем в оригинале, и составила 6 %:

Herbst, der stille Rotfuchs, *seine Mähne kraut.* («Herbst»)	***Осень – рыжая кобыла*** *– чешет гриву.* («Осень»)

При сопоставлении текстов на немецком и русском языках были выявлены некоторые несоответствия, как в способах создания олицетворения, так и в средствах его выражения. Рассмотрим наиболее яркие примеры. Например,

Кудрявый сумрак *за горой* рукою машет белоснежной.	*wo* ***Dämmerung mit weißer Hand*** ***vom Berge winkt***, *als ob sie riefe.*

В данном случае атрибутивное олицетворение в русском языке передается дистантным олицетворение в немецком. К тому же при переводе теряется согласованное определение *кудрявый.*

Отрок-ветер *по самые плечи* Заголил на березке подол.	***hob der Wind*** *als er zärtlich vorbeischlich* bis zur Schulter den Birkenkleidsaum.

На этом примере видно, что атрибутивное олицетворение (приложение) переводится на немецкий предикативной синтагмой с простым глагольным сказуемым. И так же, как и в предыдущем примере, потеряно приложение *отрок и* сочетание *отрок-ветер* на немецкий язык переведено существительным *Wind.*

Но ***голос мысли*** *сердцу говорит…*	*Zum Herzen* ***redet der Verstand****…*

Генетивная конструкция *голос мысли* в русском языке переводится немецким существительным *Verstand* со значением «ум, разум». И если в русском это было атрибутивное олицетворение, то в немецком оно переводится предикативной синтагмой с простым глагольным сказуемым.

Встречаются также случаи опущения согласованного определения в немецком языке.

Над пустыней ***костлявый стук*** ***Ветерок веселый*** *робок и застенчив...*	***Ein Pochen*** *ansöde Gelände…* *Zaghaft kommt* ***ein Lufthauch****…*

В этих двух примерах происходит опущение согласованного определения *костлявый, веселый.* Словосочетание *костлявый стук* переведено существительным *ein Pochen, а ветерок веселый – ein Lufthauch.*

Как белка на ветке, у солнца в глазах ***запрыгала радость***...	Ach wie ein Eichhorn in blattgrünem Zelt ***Freude im Sonnenblick sprang***...

В этом случае предикативная олицетворяющая синтагма *запрыгала радость* передается дистантным олицетворением с предложно-падежной формой существительного.

Freude im Sonnenblick sprang.

Улыбнулись ***сонные березки***.	*Träumend mädchenhafte* ***Birken lächeln***.

Атрибутивная синтагма переводится на немецкий язык предикативной синтагмой. А прилагательное *сонные* передается причастием *träumend.*

У плетня заросшая ***крапива обрядилась*** *ярким перламутром…*	***Nesseln*** *brennend sich mit Perlmutt* ***schmücken****…*

Предикативная олицетворяющая синтагма в немецком представлена дистантным олицетворением, с обстоятельством, выраженным наречием *brennend.*

Где ты, где, моя ***тихая радость*** («Клюеву»)	*Wo bist,* ***Freude****, du, die ich doch kenne* («Für Kljujew»)

Предложению с обращением в русском также соответствует предложение с обращением в немецком, но определение *тихая* утеряно при переводе.

Низкий ***дом*** *без меня* ***ссутулился***	*Unbewohnt, verhutzelt –* ***du mein Haus***

В русском языке использована предикативная синтагма с простым глагольным сказуемым, а в немецком появляется предложение с обращением. А значение глагола *ссутулился* передают причастия *unbewohnt, verhutzelt,* имеющие значение «высохший, одряхлевший».

В немецких переводах использовались олицетворяющие глаголы отличные по семантике от русских глаголов. Так, например,

Золотою лягушкой луна ***Распласталась*** *на тихой воде.*	Wie ein goldner Frosch weit im See ***schwimmt*** *der Mond seinen stillen Kreis*

В русском варианте глагол *распластаться* имеет значение «раскидываться во всю ширь, занимая большое пространство». В немецком же употреблен глагол *schwimmen*, значение которого «плыть».

Скоро, скоро часы деревянные ***прохрипят*** *мой двенадцатый час!*	Jene Uhr dort, ja, die Uhr dort, hölzern, ***sagts*** *dir bald: Sergej, es ist soweit.*

В данном случае русский глагол со значение «хрипло говорить» заменяется глаголом «говорить».

И в голове моей ***проходят*** *роем думы.*	*Unter der Kopfhaut* ***schwirren*** *die Gedanken.*

В семантике глагола *schwirren* «просвистеть, пролететь», в отличие от глагола *проходить*, есть значение ускорения.

…другие думы ***давят*** *череп мне.*	Andere Gefühle ***fressen*** *mir das Herz.*

В этих строчках русский глагол *давить* заменен глаголом *fressen* с совершенно другим значение (есть, пожирать). К тому же использованы разные субъекты, в русском переводе – *череп, в* немецком – *сердце.*

И клены ***морщатся*** *ушами длинных веток.* *Die Ahornbäume* ***schlackern*** *mit den Ohren.*

В данном примере глагол *морщиться* переведен глаголом *schlackern* со значением «размахивать, трясти».

Всего было выявлено 60% случаев несовпадения. Кратко перечислим основные типы несоответствий: опущение согласованного определения; замена одного типа олицетворения другим в текстах перевода; изменение семантики глагола в переводе; замена объекта в предложениях с обращением.

При переводе на немецкий язык наблюдается следующая тенденция: предикативные олицетворения передаются, как правило, предикативными группами («*поливает* восход – der Osten *begießt*», «*ловит* месяц – der Mondschein *fängt*»), обращение – обращением («*Ой, вы луга и дубравы,* – я одурманен весной – *Frühling*, du magst mich betäuben»). Дистантное олицетворение может передаваться дистантным («приютились к вербам *сиротливо* избы деревень» – «und *verweist* im Dorfe jede Hütte sich an Weiden schmiegt»).

Но встречаются и несовпадения: *«выткался* на озере алый свет зари» = «hat das Abendrot den See lichterloh *umfahn* (окружать, обнимать)», «*сонные* березки» – «*träumend* mädchenhafte Birken lächeln», что, безусловно, объясняется не только различием языковой нормы и узуса двух языков: немецкого и русского, но особенностями и трудностями поэтического перевода, в котором эстетическая информация часто главенствует не только над фактуальной, но и над концептуальной информацией. Важную роль при этом играет талант переводчика, его способности находить такие эквиваленты в языке перевода, чтобы они были созвучны картине мира людей другой культуры [8]. Переводчик создает новый поэтический текст, эквивалентный оригиналу по его концептуальной и эстетической информации, но использующий по необходимости совсем иные языковые, а порой и стихотворные формы.

Список литературы

1. Ахманова О.С. Словарь лингвистических терминов. – М.: Сов. энциклопедия, 1969. – 607 с.

2. Квятковский А.П. Поэтический словарь. – М.: Сов. энциклопедия, 1966. – 375 с.

3. Ким Хэ Ран. Семантика средств олицетворения в идиостиле И. Бродского: автореф. дис. ... канд. филол. наук – М., 2008. – 24с.

4. Константинова С.К. Олицетворение в художественном тексте: автореф. дис. ... канд. филол. наук – Белгород, 1996. – 24 с.

5. Молчкова Л.В. Лингвокультурные коды как моделирующая, регулирующая и речепорождающая система // European Social Science – М.: Изд-во: Автономная некоммерческая организация «Международный исследовательский институт» (Москва). – 2011. – № 11. – С. 147–153.

6. Розенталь Д.Э., Теленкова М.А. Словарь-справочник лингвистических терминов. – 3-е изд., испр. и доп. – М.: Просвещение, 1985. – 399 с.

7. Тихомирова Е.А. О некоторых аспектах лингвистической характеристики тропа метафора-олицетворение // Вестник Белоруск. ун-та. Сер.4.Филология. Журналистика. – Минск, 1988. – С. 39–42.

8. Федорцова В.Н., Кощеева Е.А. Перевод авторских сравнений с английского языка на русский (по роману Дж. Оруэлла «1984» и переводу В.Н. Голышева) // Известия Самарского научного центра Российской Академии наук. – Самара: Самарский научный центр РАН (Самара), 2013. – Т. 15, № 2–4. – С. 1060–1062.

References

1. Ahmanova O.S. Slovar' lingvisticheskih terminov [Dictionary of the linguistic terms]. Moscow. Sov. jenciklopedija, 1969. 607 p.

2. Kvjatkovskij A.P. Pojeticheskij slovar'[The poetic dictionary]. Moscow: Sov. jenciklopedija, 1966. 375 p.

3. Kim Hje Ran. Semantika sredstv olicetvorenija v idiostile I.Brodskogo [Personification semantic in the individual style of Iosif Brodsky]. Avtoreferat dis. kand. filol. nauk. Moscow, 2008. 24 p.

4. Konstantinova S.K. Olicetvorenie v hudozhestvennom tekste [Personification in the literary text]. Avtoreferat dis. kand. filol. nauk. Belgorod, 1996. 24 p.

5. Molchkova L.V. Lingvokul'turnye kody kak modelirujushhaja, regulirujushhaja i recheporozhdajushhaja sistema // European Social Science. M.: Izd-vo: Avtonomnaja nekommercheskaja organizacija «Mezhdunarodnyj issledovatel'skij institut» (Moskva). 2011. no. 11. pp. 147–153.

6. Rozental' D.Je., Telenkova M.A. Slovar'-spravochnik lingvisticheskih terminov [Guide-dictionary of linguistic terms]. 3-e izd., ispr. i dop. Moscow: Prosveshhenie, 1985. 399 p.

7. Tihomirova E.A. O nekotoryh aspektah lingvisticheskoj harakteristiki tropa metafora-olicetvorenie [About some aspects of the linguistic characteristics of metaphor-personification].Vestnik Belorusk. un-ta. Ser.4.Filologija. Zhurnalistika. Minsk, 1988. pp. 39–42.

8. Fedortsova V.N., Koshheeva E.A. Perevod avtorskih sravnenij s anglijskogo jazyka na russkij (po romanu Dzh. Orujella «1984» i perevodu V.N. Golysheva)[Translation of author's comparisons from English into Russian (based on G.Orwell's Novel «1984» and V.N. Golyshev's translation)]. Izvestija Samarskogo nauchnogo centra Rossijskoj Akademii nauk. Samara: Samarskij nauchnyj centr RAN (Samara). T. 15, no. 2–4, 201. pp. 1060–1062.

Рецензенты:

Шевченко В.Д., д.фил.н., профессор, заведующий кафедрой английского языка, ФГБОУ ВПО «Самарский государственный университет», г. Самара;

Кулинич М.А., к.фил.н., доктор культурологии, профессор, заведующий кафедрой английской филологии и межкультурной коммуникации, ФГБОУ ВПО «Поволжская государственная социально-гуманитарная академия», г. Самара.

Работа поступила в редакцию 10.12.2014.

УДК 811.111'37 + 811.161.1'37

КОГНИТИВНО-ПРАГМАТИЧЕСКИЙ АСПЕКТ ДИСКУРСИВНОГО АНАЛИЗА КОНЦЕПТУАЛЬНОГО ПОЛЯ ЛЮБОВЬ НА БАЗЕ ТЕКСТОВ НАЦИОНАЛЬНОГО КОРПУСА РУССКОГО ЯЗЫКА

Балашова Е.Ю.

ФГБОУ ВПО «Саратовская государственная юридическая академия», Саратов, e-mail: balashovaelena@yandex.ru

Статья посвящена проблемам методологии дискурсивного анализа на материале текстов Национального корпуса русского языка. Автор выделяет лексический и текстовый уровни анализа, которые в свою очередь могут проводиться в разных аспектах. Так, на лексическом уровне концептуальное поле *любовь* может быть исследовано в семантико-прагматическом аспекте, предполагающем когнитивный и статистический анализ его лексем-коллокатов, и структурно-лингвистическом аспекте, ориентированном на изучение способов сочетаемости ключевой лексемы *любовь* в корпусных текстах. Текстовый уровень дискурс-анализа представлен когнитивно-прагматическим аспектом, направленным на выявление базовых сценариев православного субдискурса и моделирование последнего в виде фреймовой макроструктуры, и лингвокогнитивным аспектом, определяющим функциональные метафорические модели православного субдискурса. В данной статье автор изучает сценарии, характерные для концептуального поля *любовь* в упомянутом субдискурсе, что позволяет представить последний как макрофрейм, распадающийся на фреймы, образующие в свою очередь минифреймы или слоты. Таким образом, многоступенчатое моделирование православного субдискурса в разных аспектах способствует получению объективных данных о его структуре и специфике функционирования в речи и языке.

Ключевые слова: дискурсивный анализ, концептуальное поле, сценарий, фрейм, тематическая сфера, лексико-семантическое поле, когнитивная связь

THE COGNITIVE-PRAGMATIC ASPECT OF THE CONCEPTUAL FIELD LOVE ANALYSIS ON THE BASE OF NATIONAL CORPUS OF RUSSIAN LANGUAGE TEXTS

Balashova E.Y.

Saratov State Legal Academy, Saratov, e-mail: balashovaelena@yandex.ru

The article is dedicated to the problems of discourse analysis's methodology on the material of National corpus of Russian language texts. The author singles out the lexical and textual levels of discourse analysis which can be conducted in different aspects. So on the lexical level the conceptual field *love* can be studied in semantic-pragmatic aspect implying the cognitive and statistic analysis of its collocates, and the structural-linguistic aspect oriented on the study of syntactic groups the word *love* is forming. The textual level of discourse analysis is represented by the cognitive-pragmatic aspect directed on the determining of basic scripts of the Orthodox subdiscourse and its modeling as a frame macrostructure, and the linguocognitive aspect defining the functional metaphoric models in the Orthodox subdiscourse. In the given article the author studies the scripts which are characteristic for the conceptual field *love* in the above-mentioned subdiscourse. This allows to represent it in the form of macroframe breaking up to frames which in their turn are subdivided into miniframes or slots. In other words the multistage modeling of the Orthodox subdiscourse in different aspects promotes acquiring the objective data about its structure and the specifics of functioning in speech and language.

Keywords: discourse analysis, conceptual field, script, frame, the thematic sphere, lexico-semantic field, cognitive relation

Современная лингвистика ориентирована на привлечение корпусных материалов при моделировании таких сложноструктурированных языковых единиц, как дискурс, концептуальное поле, фрейм, что существенно облегчает задачу разработки комплексной методики дискурсивного анализа названных языковых явлений, поскольку «корпус часто рассматривается как некая уменьшенная модель языка или подъязыка» [3]. Таким образом, данные электронных корпусов становятся незаменимым инвентарием, позволяющим провести сложный многоуровневый анализ различного рода языковых единиц, а также выявить их базовые принципы и реальные условия функционирования в языке, культуре и речи. Исследователи полагают, что «происходящая сейчас «компьютеризация» лингвистики позволяет резко увеличить объём анализируемого материала, добиться большей объективности результатов проводимых исследований на базе реально функционирующего языка» [1].

Целью настоящего исследования является разработка методики интегрированного анализа текстового уровня концептуального поля ***любовь*** в православном субдискурсе, что включает определение его базовых сценариев, а также моделирование фреймовой макроструктуры упомянутого субдискурса.

В качестве материала нами были использованы тексты церковно-богословского подкорпуса Национального корпуса русского языка [5].

Данные, полученные в ходе корпусноориентированного дискурс-анализа лексического уровня концептуального поля ***любовь***, могут быть использованы и при моделировании когнитивной макроструктуры православного субдискурса, что включает «семантическое структурирование, тематическую категоризацию и когнитивное картирование, то есть составление языковых карт актуальных знаний в предметной области» [2].

Так, исследование специфики дискурсивной активизации сверхчастотных ядерных лексем *Бог, Христос, человек, жизнь*, а также частотных сочетаний с ядерным компонентом «любовь» в ряде базовых сценариев позволяет представить структуру православного субдискурса в виде фреймов, состоящих из нескольких тематических областей и в свою очередь образующих понятийные гиперкластеры. Наиболее показательными кажутся следующие направления развития сценариев православного субдискурса:

1. Активизация догматической тематики православного субдискурса на основе функционирования контекстов с лексемами «Сын Единородный», «Троица», «боговоплощение», «мироздание», «Творец», «искупление»:

– Троица – это тайна Божественной любви; и эта Божественная любовь является одновременно и торжеством, и ликованием, и крестным страданием со всей тварью.

– В конечном итоге это Сын Божий, ставший сыном человеческим в действии Воплощения, которое Его сделало одним из нас, брачной любовью Божией к твари.

– Когда Бог стал человеком в утробе Матери, был совершен односторонний акт премудрости и любви Божией.

– Да, мы верим в Бога, но мы не верим Ему даже всей жизнью нашей, а Бог в человека верит всей жизнью и всей трагической, мученической смертью Своего Единородного Сына.

2. Функционирование когнитивной связи **«Бог – человек»**, принадлежащей лексико-семантическому полю «Духовная жизнь»:

– Разве мы не можем в ответ на такую любовь отозваться переменой нашей жизни, начать строить и Церковь, и общество наше достойно этой любви?

– Будем же достойны себя самих, Божественной любви и любви и жалости тех людей, которые нас окружают.

– И если мы хоть сколько-нибудь любим свет, добро, истину, любовь, мир и радость то тем самым любим Господа, хотя, быть может, не всегда осознаём это.

– Христианская любовь – это любовь, осмысляемая сквозь призму факта самопожертвования Бога ради человека.

3. Функционирование контекстных сочетаний «опыт жизни», «жизненный опыт», «жизненный путь», «жить достойно», «умереть достойно», «целокупность жизни», «земное странствование», «подвиг отдачи жизни», «содержание жизни», «смысл жизни», составляющих лексико-семантическое поле «Жизнь»:

– Тысячи и тысячи людей жили достойно этой любви, и тысячи и тысячи людей умерли достойно этой любви.

– Храните же эту святую радость, несите её людям, щедро делитесь ею с теми, кто еще не встретил Воскресшего Господа на своём жизненном пути, кто ещё не знает, что «Бог есть любовь», а Царство Его есть Царство радости и света.

– Мы говорим об опыте жизни, мы говорим о жизненном опыте, мы говорим о нашем личном опыте страдания, радости, любви.

4. Активизация патриотической тематики с функционированием лексем «Родина», «Россия», «русская земля», «отечество», «родная земля», «патриотизм»:

– И наша русская земля ответила на эту любовь Божию, отдав себя.

– Но мы можем о них думать, что они по любви к Родине, по любви к родным, по любви к правде отдали свою жизнь.

– Среди святых, почитаемых Православной Церковью, многие прославились любовью к своему земному отечеству и преданностью ему.

5. Функционирование лексико-семантического поля «Семья / Брак», принадлежащего социальной тематической сфере:

– Христианский брак – таинство, где любовь человеческая раскрывает такие глубины и такую широту, которая принадлежит небу.

– Апостол Павел говорит, что семья – это малая Церковь, то есть что в семье присутствуют все или основные характерные черты церковной любви.

– И это, конечно, начинается в семье, потому что такого единства, такой любви, которая бывает в семье, при всех трудностях, при нашей греховности, конечно, нигде не найти.

6. Активизация когнитивной связи **«христианин – общество»**, функционирующей в рамках социальной тематической сферы:

– Никто большей любви не имеет, как тот, кто жизнь свою готов отдать ради своего ближнего.

– И бесценной наградой за помощь бедным, больным и сиротам стала всеобщая любовь к ней простого, даже революционно настроенного народа, не утратившего, однако, чуткости к добру и бескорыстию.

– А другие думают: как бы он не сошёл с креста, потому что если Он сойдёт, то мне неизбежно надо последовать Его учению, принять эту страшную заповедь о любви до конца, о крестной любви.

7. Активизация контекстов, составляющих лексико-семантическое поле «Церковь»:

– Мы просим у вас помощи и молитв, а вся Церковь исполняется радости и благодати от сегодняшнего торжества, в единстве и любви благодаря Бога.

– Вместе с тем нам следует осознавать, что Церковь всё время находится в поиске, стремится организовать своё служение так, чтобы Евангельское благовестие о вере, любви и спасении находило путь к сердцу каждого.

– Как хитон, Церковь Божия должна оставаться одним обществом людей, проникнутых одинаково живою верою и любовью к Богу.

– И в этом отношении отдельный человек не может собой заменить всю тайну Церкви, всю тайну общества, которое построено по образу Святой Троицы: общества, о котором Хомяков говорил, что Церковь – организм любви.

8. Контекстное функционирование лексем «святые», «исповедники», «мученики», «подвижники», «чудотворец», входящих в лексико-семантическое поле «Святость», которое принадлежит тематической области «Церковная жизнь»:

– Есть такая возможность – сопереживанием, сочувствием, любовью к ним, принятием их в своё сердце и в свою душу.

– Мы по слабости земной не можем сами быть мучениками, но примите и нас в любовь вашу!

– Примером такой любви и общения с мучениками не по заслугам и страданиям, а по благодати являются для нас святые мученики Адриан и Наталия.

– За сопереживание, за её любовь к мученикам, за её участие в страданиях мужа своего Адриана.

– Мы тоже должны любить мучеников, и тогда по любви к ним сможем иметь с ними общение.

– А если нет смелости и готовности умереть за Христа, то, может быть, стоит задуматься: а не утеряли ли и мы первую любовь свою.

– Спасайся их молитвами и их любовью – но чти, трудись в почитании, не будь равнодушен и забывчив в дни их памяти и небесного торжества!

– Если чувствуешь, что ослабевает в тебе любовь к мученикам, будь внимателен: не знак ли это оскудения благодати Миропомазания?

– Но если мы Христовы последователи, если мы тоже свидетели, – пусть нам и не предлежат страшные муки и великие подвиги – по благодати, по любви, по вере, по участию в жизни святых мучеников, мы молим Господа и всех святых мучеников, чтобы и нам быть не чужими в Царстве Небесном, не быть отвергнутыми, отторгнутыми, лишёнными общения, а быть вместе, неразлучно с ними и с Пастыреначальником нашим Господом Иисусом Христом!

– Отношение к мученикам, отношение к новопрославленным святым должно быть таким, чтобы мы с верою и любовью чтили самых последних по времени святых, со смирением встали в ряд от великих до самых последних по времени прославления святых, образуя собой по благодати звенья единой златой цепи, которая неудоборазрываема суть.

– Великий молитвенник XX-го века, провидец и чудотворец, снискал себе добрую память и любовь верующих ещё при жизни.

– XX век, ознаменовавшийся с самого своего начала гонениями на Церковь, умножением беззаконий и охлаждением любви, явил миру и многих новомучеников – исповедников веры, просиявших «от восток Солнца до Запад».

9. Активизация лексико-семантического поля «Монастырь», входящего в тематическую область «Церковная жизнь»:

– Они безбрачны, потому что брак не совершился, потому что они не созрели для любви или не созрели для того, чтобы сказать: да, я её люблю, люблю глубоко, люблю чисто, люблю так, что могу перед Богом стоять с ней; но я хочу быть только с Богом.

– Но когда мы говорим о монашестве, каким мы его видим на самом деле: множество монахов, которые собираются в монастырях, живут благочестивой и чистой жизнью, борются за спасение души, это ещё не значит, что они достигли того единства с Богом, которое выше всякого такого единства, которое рождается посредством земной любви, – не привязанности, а именно любви.

– Матушки Горненской обители удивительно пели, как поют только в монастырях: с верой, надеждой, любовью.

– Дорога проходит мимо развалин монастыря, построенного в память милосердного самарянина, оказавшего истинную любовь к ближнему (Лк. 10: 30–35).

– Вероятно, мысль, что можно истончиться, изостриться любовию Творца,

преподобный Песнописец нашёл также в своём сердце от опыта иноческой жизни.

– Здесь он не только проходит обычные послушания, но горит такою любовию к монашескому подвигу, что не отказывается ни от какой низкой работы, всё испытывая на деле, почему и становится игуменом братии, которая увеличивается до тысячи человек.

– Молодой послушник ревностно и разумно исполняет свои послушания в монастыре, сначала в поварне, а потом в трапезной; имеет живое общение в откровении своих помыслов со старцем иеросхимонахом Леонидом (Львом); находится в подчинении у своего бывшего дворового; холодной осенью достаёт из глубоких вод озера запутавшийся невод; с любовью служит он братии при трапезе.

– Прежняя, усвоенная ещё в детстве любовь к природе Божией нашла здесь воплощение – в сердце страждующего инока.

Изучение специфики функционирования дискурсообразующих концептуальных полей ***вера, надежда*** и ***любовь*** на текстовом уровне позволяет выделить универсальный набор сценариев, когнитивных связей, тематических сфер и лексико-семантических полей, функционирующих в православном субдискурсе. Таким образом, догматическая тематическая сфера, лексико-семантическое поле «Церковь», а также когнитивная связь **«Бог – человек»** были зафиксированы нами во всех трёх концептуальных полях. Кроме того, в концептуальных полях ***вера*** и ***любовь*** наблюдается активизация патриотической тематики, а также контекстное функционирование сочетаний, составляющих лексико-семантическое поле «Жизнь», тогда как в концептуальном поле ***надежда*** можно отметить тенденцию к семантико-когнитивному сужению данного поля, реализующегося в контекстах со смыслом «Духовная жизнь».

Дискурс-анализ концептуального поля ***любовь*** в когнитивно-прагматическом аспекте позволяет представить последнее в виде фреймового образования, вершинными узлами которого являются макрофреймы «Догматика», «Социальная жизнь», «Церковная жизнь». К макрофрейму «Догматика» примыкает фрейм «Бог», от которого в свою очередь образуется минифрейм (слот) «Святость». Макрофрейм «Социальная жизнь» распадается на фреймы «Родина», «Общество», «Семья», и, наконец, от макрофрейма «Церковная жизнь» образуется фрейм «Монастырь». Таким образом, вслед за М. Минским мы полагаем, что «структурная организация фрейма является древовидной, то есть представляет собой сеть, состоящую из узлов и отношений» [4]. В свою очередь родственные фреймы образуют системы и связываются межфреймовыми отношениями, существующими в памяти «как результат того, что разные фреймы включают один и тот же языковой материал» [6].

Представленная семантико-когнитивная карта исследуемого субдискурса формирует 3 понятийных гиперкластера: **СОЦИУМ – ДОГМАТ – ЦЕРКОВЬ**, коррелирующих не только с его тематическими областями и семантическими полями, но и формирующих своеобразную аксиологическую концептуальную триаду.

Таким образом, разработанная методика дискурс-анализа текстового уровня концептуального поля направлена на выявление его базовых функциональных сценариев, на основе которых представляется возможным провести когнитивное картирование исследуемого вида дискурса, а также выявить его аксиологический концептуальный фундамент.

Список литературы

1. Гуреев В.А. Введение дискурсивных данных в современные грамматики // Текст и дискурс: традиционный и когнитивно-функциональный аспекты исследования. – 2002. – С. 89–93.

2. Данюшина Ю. В. Многоуровневый анализ англоязычного сетевого бизнес-дискурса: автореф. дис. ... д-ра филол. наук. – М., 2011. – 44 с.

3. Колокольникова М.Ю. Дискурс-анализ и корпусный анализ в исследованиях в области исторической лексикологии // Известия Саратовского университета. Новая серия. – Серия Филология. Журналистика. – 2010. – Т. 10. – Вып. 2. – С. 3–6.

4. Минский М. Фреймы для преставления знаний. – М.: Энергия, 1979. – 151 с.

5. Национальный корпус русского языка [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.ruscorpora.ru.

6. Fillmore Ch.J. An alternative to checklist theories of meaning // BSL. – 1975. – Vol. 1. – P. 123–131.

References

1. Gureev V.A. *Tekst i diskurs: traditsionny i kognitivno-funktsionalny aspekty issledovaniya* (Text and discourse: the traditional and cognitive-functional approaches of research), 2002, pp. 89–93.

2. Danushina Yu.V. *Mnogourovnevy analiz angloyazychnogo setevogo biznes-diskursa* (Multilevel analysis of English network business discourse). Moscow, 2011. 44 p.

3. Kolokolnikova M.Yu. *Izvestiya Saratovskogo universiteta. Novaya seriya. Seriya Philologiya. Zhurnalistika.* (The News of Saratov university. The New Series. Philology. Journalism), 2010, Vol. 10., no. 2., pp. 3–6.

4. Minsky M. *Freimy dlya predstavleniya znaniy* (The frames for representing knowledges). Moscow: Energiya, 1979. 151 p.

5. *Natsionalny korpus russkogo yazyka* (National Corpus of Russian Language). Available at: http://www.ruscorpora.ru.

6. Fillmore Ch.J. *An alternative to checklist theories of meaning* // BSL. 1975. Vol. 1. pp. 123–131.

Рецензенты:

Молодкин А.М., д.фил.н., профессор кафедры английского и испанского языков и лингвистики, ФГБОУ ВПО «Саратовская государственная юридическая академия», г. Саратов;

Хижняк С.П., д.фил.н., профессор кафедры английского языка, теоретической и прикладной лингвистики, ФГБОУ ВПО «Саратовская государственная юридическая академия», г. Саратов.

Работа поступила в редакцию 10.12.2014.

УДК 811.161.1’373.2

ЭРГОНИМЫ ИНОЯЗЫЧНОГО ПРОИСХОЖДЕНИЯ: АСПЕКТЫ ВАРЬИРОВАНИЯ

Бутакова Е.С., Щитова О.Г.

ФГАОУ ВО «Национальный исследовательский Томский политехнический университет», Томск, e-mail: twin16@tpu.ru

В статье рассматривается формальное варьирование как особенность ассимиляции и функционирования эргонимов иноязычного происхождения в коммуникативном пространстве г. Томска. Проанализированы различные типы вариантов: графические, фонематические, морфологические варианты, словообразовательные вариантоиды, лексические межъязыковые субституенты, синтаксические варианты. Формальное варьирование – это свойство языковой единицы изменять свою материальную сущность. Формальное варьирование эргонимов иноязычного происхождения проявляется в многообразии модификаций данных единиц в письменной и устной речи горожан. В томском эргонимическом пространстве наблюдается варьирование как неосвоенных, так и освоенных единиц. С целью выявления особенностей формального варьирования эргонимов иноязычного происхождения были использованы данные Интернет-ресурсов. Широко понимаемое формальное варьирование, рассматриваемое как важная характерная черта томской эргонимии, связано в основном с особенностями письменной адаптации эргонимов иноязычного происхождения в русском языке. Выделенные типы вариантов (графические, фонематические, морфологические варианты, словообразовательные вариантоиды, лексические межъязыковые субституенты, синтаксические варианты) свидетельствуют о неоднородности процессов ассимиляции эргонимов иноязычного происхождения.

Ключевые слова: формальное варьирование, графические варианты, фонетические варианты, морфологические варианты, словообразовательные вариантоиды, лексические межъязыковые субституенты, синтаксические варианты

ERGONYMS BORROWED FROM FOREIGN LANGUAGES: VARIABILITY ASPECT

Butakova E.S., Schitova O.G.

National Research Tomsk Polytechnic University, Tomsk, e-mail: twin16@tpu.ru

The article considers the formal variability as a peculiar feature of assimilation and functioning for ergonyms originated from foreign languages in communicative Tomsk space. Various types of variants are analysed: graphical, phonematical, morphological variants, word-formation variantoids, lexical interlingual substituents, syntactical variants. Formal variability is a property of a language unit to change its material entity. Formal variability of ergonyms originated from foreign languages appears in a variety of modifications of these language units in written and oral speech of Tomsk citizens. Tomsk ergomymical space is typical for variability of both non-assimilated and assimilated language units. In order to reveal the peculiar features of formal variability for ergonyms originated from foreign languages the data from various Internet resources was used. Widely understood formal variability considered as a characteristic of Tomsk ergonymy, is primarily connected with peculiar features of written adaptation of ergonyms originated from foreign languages in the Russian language. The distinguished types (graphical, phonematical, morphological variants, word-formation variantoids, lexical interlingual substituents, syntactical variants) prove the heterogeneity of assimilation processes in Tomsk ergonymy.

Keywords: formal variability, graphical variants, phonematical variants, morphological variants, word-formation variantoids, lexical interlingual substituents, syntactical variants

Активные процессы в русском языке, связанные с заимствованием элементов из других языков [7–8], существенно отражаются на языковом облике города. Неоднородная природа эргонимии современного города является продуктом лингвотворческих способностей авторов и характеризуется особенностями в способах образования номинаций данного типа, в выборе мотивировочных признаков, в их репрезентации – использовании лингвистических средств при образовании эргонимов.

Под эргонимом иноязычного происхождения понимается проприальное наименование делового объединения людей, имеющее в своем составе иноязычный компонент [4–5]. Особенностью ассимиляции и функционирования эргонимов иноязычного происхождения в коммуникативном пространстве г. Томска является их формальное варьирование. Формальное варьирование – свойство языковой единицы изменять свою материальную сущность [3]. Формальное варьирование эргонимов иноязычного происхождения проявляется в многообразии модификаций данных единиц в письменной и устной речи горожан. Формальное варьирование единиц иноязычного происхождения принято считать свидетельством активно протекающего процесса их освоения на этапе заимствования [1].

В томском эргонимическом пространстве наблюдается варьирование как неосвоенных, так и освоенных единиц.

Классификация вариантов эргонимов иноязычного происхождения производилась на основе классификации формальных вариантов З.М. Богословской [2; 3]. Классификация ученого-вариантолога была дополнена новым типом вариантов, свойственным томской эргонимии иноязычного происхождения – лексическим межъязыковым субституентом. Определялся статус каждого типа вариантов по отношению к проблеме тождества слова.

В процессе ассимиляции эргонимов иноязычного происхождения, как и большинства иноязычных слов, в принимающем языке [6] отмечается их варьирование на разных языковых уровнях. В зависимости от этого выделяются следующие типы вариантов эргонимов иноязычного происхождения: графические варианты, фонетические варианты, морфологические варианты, словообразовательные вариантоиды, лексические межъязыковые субституенты, синтаксические варианты.

Графические варианты – варианты эргонимов, появившиеся в результате репрезентации одной и той же номинации разными графическими средствами в письменной речи. Данный тип вариантов является наиболее распространенным в томской эргонимии. Эргонимы иноязычного происхождения могут быть представлены различно по сравнению с аутентичным образцом. В качестве наиболее часто используемых способов вариативного написания эргонима выделяются:

● параллельное оформление эргонимов в иноязычной и русской графике: транскрипция / транслитерация эргонимов иноязычного происхождения, оформленных в иноязычной графике, средствами русского языка. Неосвоенные эргонимы – иноязычные вкрапления чаще всего транслитерируются и транскрибируются в письменной речи горожан. Вместо написания эргонима в латинской графике, с помощью которой образованы иноязычные эргонимы-вкрапления, используется русская графика: *Beauty / Бьюти; Creative / Креатив; Tomshoes / Томшуз; Cabaret / Кабаре; Tri Slona / Три слона; Sushi Art / Суши Арт; Ellipse / Эллипс; Uyutnen'ko / Уютненько; Marusia / Маруся; Cinnabon / Синнабон; Leto / Лето* и др. Приведем примеры из речи томичей.

Гриль-бар *Cherry:* *«Гриль-бар Cherry порадует своих гостей прекрасной кухней!»; «В Черри не только самые вкусные стейки, а еще и тирамису!»; «Обожаю Черри – там очень вкусно, приятный персонал, уютная обстановка»; «С тех пор, как открылся Черри, мы с мужем ходим только туда».* **Гриль-бар *People's:*** *«Переходили во все кафе, чтобы убедиться, что если хочешь вкусно поесть и не разориться, то только в People's»; «Только в Пиплз самые вкусные мясные стейки!»; «Стэйк в People's очень-очень хорош!»; «У Пиплс очень много постоянных гостей, которые приходят поесть именно мясо»; «Ни разу не видела в Пиплз столько детей!».* **Бар-ресторан *Corner-bar:*** *«Предлагаем воспользоваться винной картой «Corner bar», ассортимент которой не оставит Вас равнодушным!»; «Побывали сегодня в Корнер-баре, хотели хорошо покушать»; «Добро пожаловать в обновленный интерьер Corner bar!»; «Когда бываю в Томске, всегда посещаю Corner bar. Так держать!!!».* **Торговый центр *Big City*:** *«А кем у нас Ленка работает? – Администратором в Big City»; «Как сообщили Томскому Обзору, в Big City произошло самопроизвольное срабатывание сигнализации, задымления и пострадавших зафиксировано не было»; «Этот салон сначала был в Биг Сити, а потом его убрали».* **Лечебно-консультационный центр *Longa Vita*:** *«Открылся филиал Longa Vita в г. Северске. Косметология. Стоматология, массажный кабинет»; «В Лонга Вите была проведена консультация, и анализы сданы там же».* **Магазин бижутерии *Marmalato*:** *«Мегараспродажа в Marmalato! 50% на все аксессуары!»; «Девочки, сегодня в Мармалато три вещи по цене одной. Надо идти!».* **Ирландский паб *Clever*:** *«Обедом мы остались довольны и намерены продолжить дальнейшее знакомство с пабом Clever»; «Клевер – любимый паб!»; «Горячий салат в Клевере подают на круглой деревянной разделочной доске».* **Кафе *Пельмени Project*:** *«Захотели поехать перекусить ночью, спросили у 5 человек куда нам податься и все пятеро ответили «Пельмени project»!»; «Полное ФУ и Полное презрение Проджекту»;*

● капитализация начальных букв и/или компонентов эргонимов иноязычного происхождения: Фуд Сити – ФУД Сити, Мэджик Сан – МЭДЖИК САН, *TERRANOVA – TerraNova, Top Professional – TOP Professional* и др.;

● дефисация – написание через дефис: *Фуд Сити – Фуд-Сити, Мэджик Сан – Мэджик-Сан, Smile City – Smile-City, Longa Vita – Longa-Vita, Инстар Лоджистикс – Инстар-Лоджистикс и др.;*

● использование кавычек и апострофов:

«Вчера в «Хамере» только настроение испортили». / «С 12 февраля в «Hammer'е» начинается масленичная неделя». / «Что с Хаммером случилось, никто не в курсе?»;

«Попробуйте пиво и стейк в «Паб и К» на К.Маркса!» / «Мы уже несколько лет ходим в Паб и К, нравится».

«Благодаря долгосрочным договорам «Ронокса» с проверенными производителями продукция приходит в срок». / «Ронокс предоставляет своим клиентам огромный выбор современной стильной обуви».

«Хорошие цены, попытка соответствовать уровню "Андеграунда"». / «В плане музыки, наверное, Андерграунд впереди всех в городе». / «За первый концертный сезон в «Underground» в рамках 7 концертных программ прошло 12 концертов звезд российского и зарубежного джаза».

«Наличие «Клаус кафе» в Томске добавило самому Томску + 100500 баллов к очарованию» / «В следующий раз, приехав в Томск, мы обязательно завершим вечер в Клаусе».

Фонематические варианты – модификации одного эргонима иноязычного происхождения, различающиеся произношением. Ряд эргонимов частично оформлен в латинской графике с целью выделения смыслообразующего элемента. Так, например, в эргониме *Beer*лога первый слог *beer* (< англ. *beer* 'пиво') близок по звучанию первому слогу русского слова берлога, но все же отличается от него. При употреблении эргонима наблюдается замена первого слога: «*В Берлоге отродясь охраны не было!», «Открылась Берлога!!! С новым ремонтом и новым персоналом!», «Берлоге процветания и побольше достойных и постоянных клиентов!*»: < англ [**'blɑ**/ло́гə] и русск. [**биʿр**/ло́гə]. Данные фонематические варианты отличаются качеством произношения фонем и, следовательно, являются качественными. В составе томских эргонимов зафиксированы также количественные фонематические варианты: *Андеграунд / Андерграунд / (ср.: «О сути нашего проекта – кафе «Андеграунд» в Томске – наиболее достоверно поведают такие факты». / «Underground андеграунд андэграунд underground андерграунд ундеграунд ундерграунд. ... Именно так, с конца 2004 года, это путешествие можно начать и в Томске, в небольшом подвальчике в центре города…»*. Причиной количественного фонематического варьирования являются разные пути заимствования иноязычной единицы: устный и письменный, связанные соответственно с транскрипцией и транслитерацией иностранного эквивалента (англ. *underground* 'метро'). В последнем контексте сайта «Рестораны Томска» зафиксированы комплексные качественно-количественные варианты эргонима (***а**нд**ер**граунд – **у**ндеграунд; **а**нд**э**граунд – **у**нд**ер**граунд*).

Морфологические варианты – модификации одной и той же номинативной единицы, различающиеся морфологическими признаками. Для эргонимов иноязычного происхождения абсолютным количественным преимуществом обладают морфологические варианты существительных, дифференцированные по признаку «несклоняемые / склоняемые». В потоке речи эргонимы иноязычного происхождения, образованные с помощью неосвоенных иноязычных вкраплений, могут склоняться или оставаться неизменными в формах косвенных падежей:

*«Недавно делали рекламу для Longa Vita» / «Ты где лечишь зубы? – В Longa Vit**e**» (из речи горожан) / «Ужасные впечатления о Лонга Вит**е**». / «Мужа с трудом удержала от разборок с Лонга Вит**ой**». / «В Лонге Вит**а** «имела несчастие» тоже быть»;*

*«Встречаемся вечером возле Рив Гош» / «Подхожу к Рив Гош**у**»;*

*«Всё у Hammer'**а** будет хорошо!» / «В Hammer новое меню, приходите!»;*

*«Пишу свой отзыв из Шашлыков**а** на Маркса» / «Часто в Шашлыкофф кушаю: цены демократичные, еда оооочень вкусная!»;*

*«На одном из томских форумов висит тема: в Пивнов**е** в еде нашли личинки каких-то насекомых / «3d тур по Пивноff мне тоже очень нравится. Кто не видел – обязательно должен посмотреть!»;*

*«Ни в одном Сабвэ**е** мира не продают пиво» / «Сочно-сытно-большой обед ждет тебя в SUBWAY!!! Ждем вас по адресу пр. Ленина 41 кафе Subway! Мы сделаем Вашу жизнь Вкусной!!! Сабвей с любовью;)!»*

*«Главная фишка «Клевер**ов**» — дорогое пиво здесь дешевле, чем в других «центровых» точках» / «Дай Клевер**у** удачи, святой Патрик!» «Отзывы посетителей на сайтах по поводу «Клевер» в основном позитивные»;*

*«За последний месяц была в Клаус**е** на Никитина два раза и оба раза официантов приходилось ждать очень долго / «В этом году проходил практику по пекарскому на Никитина в Клаус**е**» (из сети Интернет) / «Все лучшие девичьи посиделки, которые были у нас с подругами в студенчестве, мы провели в «Claus»».*

Словообразовательные вариантоиды [2] – модификации эргонима, различающиеся разными словообразовательными формантами. В речи горожан эргонимы часто становятся деривационно активными и образуют словообразовательные пары по причине членимости производящей основы. Словообразовательные вариантоиды могут образовывать деривационные пары

суффиксацией:

***Глижен / Глиженчик** («В Глиженчик зайдешь после работы? Хлеба надо купить»);*

***Netcafe / Нэтка** («Ты давно была в Нэтке? Мож, сходим как-нибудь?»* (из разговора);

Jam* / *Джемка *(«Предлагаю отметить это дело в Джемке!»)*;

Кофешенк / Кафешенька *(«Кафешенька какой-то новый кофе рекламирует, надо попробовать»)*;

Паб и К / Пабик *(«Стейк был не очень, и Пабик тут действительно выигрывает»)*;

усечением:

Андерграунд / Андер *(«Совокупный вес скульптур, размещенных в* ***Андерграунд,*** *составляет 2650 килограммов» / Я люблю Андер»)*;

Клаус-кафе / Клаус *(«Клаус – единственное место, куда всегда приятно прийти»)*.

Лексические межъязыковые субституенты – модификации эргонима, возникающие в результате **лексической межъязыковой субституции** одного из компонентов эргонима иноязычного происхождения – сложного слова; модификации обозначения одного и того же объекта, возникающие в результате замены иностранного компонента сложного эргонима русским освоенным эквивалентом. В данном типе варьирования иностранное слово в эргониме часто заменяется соответствующим освоенным русским эквивалентом: *AQUA-interior / AQUA-интерьер, Art-laser / Art-лазер, Region-Sibir / Region-Сибирь, Web-реклама / Веб-реклама, Restaurant-Grill / Ресторан-Гриль; Брелок-auto / Брелок-авто* и др. *«Restaurant-Grill в Томске на Яндекс.Картах»; «Просмотрите 10 объективных отзывов о* ***Ресторан-Гриль*** *с оценкой 3,5 из 5».*

Синтаксические варианты – модификации синтаксической единицы – неоднословного обозначения одного и того же объекта, возникающие в результате

○ замены одного из иностранных слов эргонима-словосочетания русским освоенным эквивалентом: *Family sport / Family спорт, Corner bar / Corner бар;*

○ замены эргонима-словосочетания сложным словом, написанным через дефис или слитно: *Фуд Сити / Фуд-Сити / ФудСити; Мэджик Сан / Мэджик-Сан / МэджикСан; Лонга Вита / Лонга-Вита / ЛонгаВита; Terra Nova / Terra-Nova / TerraNova* и др;

○ компрессии, т.е. «сжатия» неоднословного эргонима до одного слова:

Пельмени Project* / *Пельмени *(«Сегодня стартует в Пельменях на Ленина акция с 4-х утра, коктейли по 110 рублей! Все сюда! / В Томске, как ни странно, очень трудно поесть после полуночи. В Пельменях – можно – и вкусно!;*

Белые Доски / Doski / Доски *«Меню в «Белых досках» небольшое, но это только на первый взгляд» / «Я понимаю что «Доски» не резиновые, а желающих посидеть дешево много».*

Интересен с точки зрения варьирования эргоним Папа Джонс (пиццерия). В сети Интернет представлены различные типы его вариантов:

графические: *«Безусловно, что Papa Johns нельзя даже сравнить с какой-нибудь вполне приличной сыктывкарской столовой, пугающей своей открытой кухней с серыми тряпками»* (транслитерация); *Пиццу в «Папе» делают как на «традиционном», то есть толстом тесте, так и тонкую — по вкусу клиента* (использование кавычек);

морфологические: *«Все! Конец Пападжонсу» / «Ну я уж не говорю, что то, что в Папе Джонс менеджеры ленятся и плюют на обеспечение свежести продуктов, в принципе не может быть коммерческой тайной» / «Тут скорее не коммерческая тайна, а некая «деловая репутация» Папы затронута» / «Кому нравится пицца в Папе Джонс?» / «Получив от Папы Джонса денежку за переклеивание наклеек и протирание поверхностей, ничего ему не сказав, экспериментатор сливает информацию о безвестном паразите»;*

словообразовательные: «*В это воскресенье – свинг-данс вечеринка в "Папе Джонс!"» / Давай сегодня у Папика встретимся»;*

синтаксические варианты: *«Папа Джонс» – фирменная сеть пиццерий»; «А во вторник действительно танцевать не получается в Папе» / «Скорая помощь может дежурить у Папы и увозить покалеченных, места мало» (компрессия).*

Итак, широко понимаемое формальное варьирование, рассматриваемое как важная характерная черта томской эргонимии, связано в основном с особенностями письменной адаптации эргонимов иноязычного происхождения в русском языке. Выделенные типы вариантов (графические, фонетические, морфологические варианты, словообразовательные вариантоиды, лексические межъязыковые субституенты, синтаксические варианты) свидетельствуют о неоднородности процессов ассимиляции эргонимов иноязычного происхождения. Так, неосвоенные лексемы могут находиться на начальной стадии освоения и иметь ряд фонетических и графических вариантов; другие же неосвоенные лексемы имеют морфологические варианты и словообразовательные вариантоиды, проявляют морфологическую изменяемость, характерную для более освоенных лексем.

Отличительную особенность формального варьирования эргонимов иноязычного происхождения по сравнению с исконно русскими составляют *лексические межъязыковые субституенты*, а также

синтаксические варианты; синтаксические варианты находятся на границе тождества слова и словосочетания, а лексические межъязыковые субституенты выходят за пределы тождества слова.

Список литературы

1. Биржакова Е.Э., Войнова Л.А., Кутина Л.Л. Очерки по исторической лексикологии русского языка XVIII века. Языковые контакты и заимствования. – Л.: Наука, 1972. – 402 с.

2. Богословская З.М. Диалектная вариантология. – Томск: Изд-во Том. политех. ун-та, 2005. – 271 с.

3. Богословская З.М. Диалектная вариантология: лексикологический и лексикографический аспекты: автореф. дис. … д-ра филол. наук. – Томск, 2006. – 39 с.

4. Бутакова Е.С. Эргонимы иноязычного происхождения в коммуникативном пространстве города: автореф. дис. … канд. филол. наук. – Томск, 2013. – 26 с.

5. Самсонова Е.С., Щитова О.Г. Информационный потенциал иноязычных эргонимов // Вестник Томского государственного педагогического университета. – 2012. – № 1 (116). – С. 175–181. [Электронный ресурс]. URL: http://vestnik.tspu.ru/files/PDF/articles/samsonova_e._s._175_181_1_116_2012.pdf (дата обращения: 7.01.2014).

6. Щитова О.Г. Процесс словообразовательной ассимиляции иноязычной лексики в русском языке как отражение культурных и языковых тенденций // Вестник Томского государственного педагогического университета. Серия: гуманитарные науки (филология). – 2004. – Вып. 1 (38). – С. 15–20. [Электронный ресурс]. URL: http://vestnik.tspu.ru/files/PDF/articles/shitova_o._g._15_19_1_38_2004.pdf (дата обращения: 14.05.2014).

7. Щитова О.Г. Функционально-стилевая миграция заимствований как один из критериев их ассимиляции в языке-реципиенте // Вестник Томского государственного университета. – 2007. – № 294. – С. 102–108. [Электронный ресурс]. URL: http://sun.tsu.ru/mminfo/000063105/294/image/294_102-108.pdf (дата обращения: 15.05.2014).

8. Щитова О.Г. Новейшая ксенолексика в русской речи XXI века: к определению объема понятия // Вестник науки Сибири. Серия 9. Филология. Педагогика. – Томск: Изд-во Том. политех. ун-та, 2012. – № 1(2). – С. 278–286 [Электронный ресурс]. URL: http://sjs.tpu.ru/journal/article/view/237/234 (дата обращения: 25.03.2014).

References

1. Birzhakova E.E., Voinova L.A., Kutina L.L. Ocherki po istoricheskoi leksikologii russkogo yazika XVIII veka. Yazikovie kontakti i zaimstvovaniya [Studies on historical lexicology of Russian language of the XVIII century. Language contacts and loanwords]. Leningrad, Nauka, 1972. 402 p.

2. Bogoslovskaya Z.M. Dialektnaya variantologiya [Dialect variantology], Tomsk, Tomsk Polytechnic University Publishing House, 2005. 271 p.

3. Bogoslovskaya Z.M. Dialektnaya variantologiya: leksikologicheskiy i leksikograficheskiy aspekti: avtoreferat diss. … dokt. filol. nauk [Dialect variantology: lexicological and lexicographical aspects: Doctoral thesis abstract], Tomsk, 2006. 39 p.

4. Butakova E.S. Ergonimy inoyazichnogo proiskhozhdeniya v kommunikativnom prostranstve goroda: avtoreferat diss. … kand. filol. nauk [Ergonyms borrowed from foreign languages in the communicative space of the city: PhD thesis abstract], Tomsk, 2013. 26 p.

5. Samsonova E.S., Shchitova O.G. Informatsionniy potentsial inoyazichnikh ergonimov [Information potential of ergomyns borrowed from foreign languages]. Tomsk State Pedagogical University Bulletin, 2012, no. 1 (116), pp. 175–181, available at http://vestnik.tspu.ru/files/PDF/articles/samsonova_e._s._175_181_1_116_2012.pdf.

6. Shchitova O.G. Protsess slovoobrazovatelnoy assimilyatsi inoyazichnoi leksiki v russkom yazike kak otrazhenie kulturnikh i yazikovikh tendentsiy [The process of word-formation assimilation of loanwords in the Russian language as the reflection of cultural and language tendencies]. Tomsk State Pedagogical University Bulletin. Issue: Liberal arts (Philology), 2004. no. 1 (38), pp. 15–20, available at http://vestnik.tspu.ru/files/PDF/articles/shitova_o._g._15_19_1_38_2004.pdf.

7. Shchitova O.G. Functsionalno-stilevaya migratsia zaimstvovaniy kak odin iz kriteriev ikh assimilyatsii v yazike-recipiente [Functilnal and style migration of loanwords as one of the criterias of their assimilation in the recipient language]. Tomsk State University Bulletin, 2007. no. 294, pp. 102–108, available at http://sun.tsu.ru/mminfo/000063105/294/image/294_102-108.pdf.

8. Shchitova O.G. Noveishaya ksenoleksika v russkoi rechi XXI veka: k opredeleniyu obyema ponyatiya [Newest loanword vocabulary at Russian speech of the XXI century: notion borders identification]. Siberian Science Bulletin. Issue 9. Philology. Pedagogics, 2012. no. 1(2), pp. 278–286, available at http://sjs.tpu.ru/journal/article/view/237/234.

Рецензенты:

Богословская З.М., д.фил.н., доцент, профессор кафедры иностранных языков Энергетического института, ФГАОУ ВО «Национальный исследовательский Томский политехнический университет», г. Томск;

Резанова З.И., д.фил.н., профессор, заведующая кафедрой общего, славяно-русского языкознания и классической филологии, ФГАОУ ВО «Национальный исследовательский Томский государственный университет», г. Томск.

Работа поступила в редакцию 10.12.2014.

УДК 81’37

ВИДЫ НЕИНФОРМАТИВНЫХ ВЫСКАЗЫВАНИЙ

Водоватова Т.Е.

ЧОУ ВО «Международный институт рынка», Самара, e-mail: vodovatovaimi@mail.ru

Рассматривается понятие неинформативных высказываний и текстов. Разграничиваются понятия содержательности и информативности. Утверждается, что в речи регулярно используются высказывания, не несущие информации, но обладающие определенным содержанием. Использование неинформативных высказываний (текстов) обусловлено специфическими коммуникативными функциями, которые они выполняют. Рассматриваются два типа неинформативных высказываний. В аналитически неинформативных высказываниях неинформативность носит имманентный и универсальный характер. К аналитически неинформативным относятся высказывания, иллюстрирующие своим содержанием основные законы формальной логики: тождества, непротиворечия, исключенного третьего. Неинформативность синтетически неинформативных высказываний носит относительный характер, поскольку обусловлена внешним фактором – осведомленностью реципиента о содержании высказывания. Приводятся и анализируются примеры аналитически и синтетически неинформативных высказываний. Разводятся понятия информативности и прагматической ценности, информативности и истинности/ложности высказывания (текста). Отмечается логическое соотношение неинформативных и информативных высказываний.

Ключевые слова: высказывание, текст, информативность, содержательность, аналитически неинформативное высказывание, синтетически неинформативное высказывание, формально-логический закон

TYPES OF NON-INFORMATIVE UTTERANCES

Vodovatova T.E.

International Market Institute, Samara, e-mail: vodovatovaimi@mail.ru

We consider non-informative utterances and texts. The difference between the notions of information and content of an utterance is made. In real communication there are a lot of utterances that do not convey any information but still possess certain content. The usage of non-informative utterances and texts takes place due to specific functions which they have in communication. Non-informative utterances are divided into two types. The non-informativeness in analytically non-informative utterances is of inner and universal character. Analytically non-informative utterances are those which illustrate the main laws of formal logics: the law of identity, the law of non-contradiction, the law of the third excluded. The non-informativeness of synthetically non-informative utterances is not universal, since it is conditioned by the awareness of the partner of the content of the utterance. Examples of analytically and synthetically non-informative utterances and their interpretation are given. The difference between information and pragmatic value, information and true/false character of utterances is pointed out. The logical relations between informative and non-informative utterances is shown.

Keywords: an utterance, a text, information, content, an analytically non-informative utterance, a synthetically non-informative utterance, a law of formal logic

Целью настоящей статьи является демонстрация использования в речи высказываний и текстов, не обладающих информативностью, а также представление различных видов неинформативных высказываний, функционирующих в актах общения. Материалом для представляемого исследования послужили неинформативные высказывания на русском, английском и французском языках, которые анализировались в плане их коммуникативных целей, когнитивной семантики, логики практических умозаключений.

Теоретической основой исследования является положение о том, что всякое высказывание, построенное по законам данного языка и в соответствии с логикой здравого смысла, характеризуется наличием некоего содержания. Содержание повествовательного высказывания – это заключенное в нем мысленное представленное о некоем положении дел, то есть «того, что происходит, происходило или хотя бы может мыслиться как происходящее; то, что имеет место в каком-либо мире» [6, 8].

По мнению Н.Ю. Шведовой, любое предложение (а предложение выступает в речи как высказывание – Т.В.) есть единица общения [8, 395]. Вместе с тем, как показывают специальные исследования, в речи регулярно возникают высказывания, обладающие содержанием, но не несущие сообщения [1].

Очевидно, следует развести понятия «содержание» и «сообщение». Сообщение есть относительно самостоятельный фрагмент потока информации; информация – это то содержание высказывания, которое было неизвестно реципиенту до того, как он воспринял данное высказывание или текст. Если же реципиенту заранее известно то, что говорится в высказывании, данное высказывание не является для него информативным, хотя, разумеется, обладает содержанием. Иными словами, оно для данного реципиента не несет никакого сообщения.

Содержание такого высказывания не имеет коммуникативной и прагматической значимости для адресата.

Однако в определенных контекстах неинформативные высказывания несут специфическую коммуникативную нагрузку. Именно поэтому они регулярно возникают в речи.

По характеру неинформативности высказывания подразделяются на два основных вида. Аналитически неинформативные высказывания приписывают предмету речи признак (действие, состояние, свойство, отношение), который заведомо, по определению присущ этому предмету. Например, высказывание *Этот мальчик имеет мужской пол* аналитически неинформативно, поскольку признак «мужской пол» входит в определение понятия «мальчик», и вторичное приписывание этого бытийного признака предмету речи путем предикации излишне; оно не привносит ничего нового в знание любого реципиента в любой коммуникативной ситуации. По М.В. Никитину, сема «мужской пол» является интенсиональной семой лексического значения слова «мальчик» [5]. Слово А, значение которого совпадает с интенсиональной семой значения слова В, в нормальной речи не может быть предикативом слова В.

Это справедливо и для отрицательных высказывания такого рода. Высказывание *У этой змеи нет ног* является аналитически неинформативным потому, что признак «безногость» входит в определение понятия «змея»: ср. англ. serpent – scaly limbless reptile “чешуйчатая *безногая рептилия*» (The Concise English Dictionary). Будучи неинформативными, такие высказывания обладают тем не менее определенным содержанием.

В число аналитически неинформативных высказываний входят и тавтологические: *Закон есть закон, Дружба дружбой, а служба службой*, англ. *Boys will be boys* (Мальчишки – всегда мальчишки), франц. *A la guerre comme a la guerre* (На войне как на войне). Они неинформативны потому, что в них предмету речи приписывается признак (быть самим собой), являющийся самоочевидным. Тавтологические высказывания совпадают с формулировкой формально-логического закона тождества (объекта самому себе).

К аналитически неинформативным относятся также высказывания, воплощающие формально-логические законы непротиворечия и исключенного третьего. Высказывание *Нельзя молчать и говорить одновременно* (иллюстрация закона непротиворечия), неинформативно потому, что эти два понятия являются по определению взаимоисключающими: «молчать» означает «не говорить». Это, однако, не относится к высказываниям типа *Нельзя любить и ненавидеть одновременно*, так как подобные понятия, хотя и противоположны, все же не являются взаимоисключающими. Эти два чувства порой могут быть совместимы.

Примером высказывания, иллюстрирующего закон исключенного третьего, может быть фраза исполняющей роль лекаря Старой Совы из «Золотого ключика» А. Толстого: «*Пациент либо жив, либо мертв*». Данное высказывание неинформативно, поскольку не констатирует никакого факта, так как понятия «жизнь» и «смерть» исключают другу друга по определению: «быть мертвым» значит «быть неживым». Высказывание Совы предполагает выбор варианта, а в данном случае выбор не сделан; отсутствие выбора обусловливает отсутствие информации.

Итак, аналитически неинформативные высказывания не несут в себе сообщения не в силу внешних причин, а в силу своих имманентных структурно-семантических характеристик. Они неинформативны всегда и для всех. Тем не менее они нередко встречаются в речи, так как выполняют определенные коммуникативные функции.

Вторым видом неинформативных конструкций являются синтетически неинформативные высказывания. У высказываний этого вида неинформативность не носит ни имманентного, ни универсального характера, так как она вытекает не из соотношения значений входящих в них слов, а из внешнего фактора – знакомства реципиентов с их содержанием. К этому виду относятся прежде всего те высказывания, содержание которых составляет часть знаний, общеизвестных в данном культурно-языковом сообществе. Эти знания в разной терминологии называются коллективным тезаурусом, культурной грамотностью, фоновыми знаниями. В качестве образца общеизвестной истины в русскоязычной культуре выступает клишированное высказывание *Волга впадает в Каспийское море.* В его семантике нет ничего такого, что делало бы его аналитически неинформативным. Его содержание вполне может быть неизвестным реципиенту. Его неинформативность, таким образом, относительна: оно неинформативно для большинства представителей русской лингвокультуры, но наверняка информативно для большинства населения Земли. Синтетическая неинформативность может носить общечеловеческий характер (*Днем светит солнце, а ночью – луна*), региональный (например, мусульманского региона – *Язык Корана – арабский*), национальный (например, США – *В день благодарения*

принято благодарить Бога за прожитый год), групповые (например, шахматистов – *Нельзя рокироваться под шах*).

В литературе отмечается, что высказывания, содержащие общеизвестный факт, воспринимаются с бóльшим трудом, чем информативные [7]. Это связано, очевидно, с тем, что реципиент применяет интеллектуальные усилия для того, чтобы определить, какова коммуникативная цель упоминания общеизвестного факта. Например, если человеку говорят, что *Днем светло, а ночью темно*, то это, скорее всего, вызовет у него недоумение и затруднение при попытке включить это высказывание в логику дискурса.

К числу синтетически неинформативных высказываний относятся также некоторые афоризмы, крылатые слова и пословицы, выражающие так называемые «избитые истины», например, *Жизнь коротка (лат. Vita brevis est), Все мы смертны, Господь все видит* и т.п.

В этот вид высказываний входят также такие, которые неинформативны по крайней мере для данного реципиента в данном коммуникативном акте. Они возникают в речи вследствие того, что говорящий не знает об осведомленности собеседника либо хочет напомнить ему об известном факте: – *Леди Сислей тяжело больна, не забывайте.* – Да, конечно, я и сам об этом помню. (А. Кристи. Убийства по алфавиту).

Высказывание может быть синтетически неинформативно по той причине, что его содержание безальтернативно; оно «само собой разумеется» исходя из фоновых знаний. Примером может служить созданное Ч. Филлмором высказывание (созданное по другому поводу): *Сегодня на нашей кухне нет слонов*. Оно неинформативно потому, что его содержание не имеет альтернативы: противоположное по смыслу высказывание *Сегодня на нашей кухне есть слоны* противоречит здравому смыслу и фоновым знаниям. Его содержание разумеется само собой и потому неинформативно.

Степень информативности речи варьируется в зависимости от ряда факторов: регистра общения, вида дискурса, жанра дискурса, идиостиля говорящего, а также от внешнего фактора – степени осведомленности реципиента. Научный дискурс, тексты новостей информационно насыщенны [3]. Ритуальные тексты, содержание которых определено традицией или иной социальной нормой и заранее известны аудитории, мало информативны. Они предназначены не для передачи сведений, а для иных целей, связанных с социально-культурными функциями ритуалов. Сравнительно невелик и обмен информацией и в общении по душам.

Информативность речи следует отличать от ее прагматической ценности. Так, разглагольствования хвастуна о своих достоинствах и успехах могут быть совершенно неинтересны собеседнику, но тем не менее, содержать огромное количество сведений. Ведь информация – это то, что ново для реципиента, а не то, что для него интересно и ценно.

Следует также отметить, что синтетическая неинформативность высказывания не определяется ложностью или истинностью его содержания. Ложность (лживость или ошибочность) сведений не влияет на информативность высказывания или текста. Например, высказывания *Земля круглая* и *Земля плоская* одинаково информативны, хотя одно из них ложно, а другое истинно.

Что касается аналитически неинформативных высказываний, то между ними и истинными высказываниями существуют отношения логической эквиваленции: всякое аналитически неинформативное высказывание является одновременно аналитически истинным. Например, высказывание *Кто не жив, тот мертв* является аналитически неинформативным и в то же время истинным; его истинность является бесспорной *a priori*.

Полностью понятый и еще не забытый текст (например, программа новостей) при повторном восприятии совершенно не информативен для реципиента. Но это, скорее, кажущееся явление. При первичном восприятии обычно остаются перцептивные лакуны, заполняемые при вторичном. Кроме того, при многократном восприятии иногда возникает приращение смысла высказывания или текста, повышающее его информационную емкость. Это особенно характерно для амбивалентных, «размытых» речевых произведений – идиом [4], философских, религиозных, художественных текстов и проч. Например, поступки Гамлета вначале могут трактоваться как проявление слабой воли и неспособности к действию, затем – как симптомы душевного расстройства, впоследствии – как хитроумная тактика воина, как принципиальная позиция мудреца, как проявление божественной воли и т.д. Для каждой из этих разноречивых трактовок в тексте трагедии есть свое основание. Подлинное содержание трагедии Шекспира представляет собой инвариант перечисленных и иных интерпретаций. Информационный потенциал этого глубокого и многогранного произведения медленно раскрывается с течением времени.

Несколько иной характер носит соотношение содержательности и информативно-

сти у так называемых «избитых истин». Неопытный реципиент воспринимает их как банальные и потому неинформативные, поскольку в его сознании они не соотносятся с реальными ситуациями и носят сугубо абстрактный характер. Однако по мере приобретения опыта он начинает понимать их во всей глубине на фоне конкретных событий своей и чужой жизни. Избитая фраза *Все течет, все изменяется* не воспринимается как информативная в юности и вдруг семантизируется по прошествии нескольких десятилетий жизни, когда человек убеждается в этом воочию.

Список литературы

1. Водоватова Т.Е. Семантика и прагматика языкового высказывания в свете инференциальной теории смысла: монография. – Самара, 2006. – 262 с.

2. Ивин А.А. Искусство правильно мыслить. – М.: Просвещение, 1998.

3. Кириллов А.Г. Политический нарратив: структура и прагматика (на материале англоязычной прессы): дис. … канд. филол. наук. – Самара, 2007. – 209 с.

4. Молчкова Л.В. Моделированность и идиоматичность фразеологизмов // Вестник Челябинского государственного университета. – 2013. – № 10 (301). – Вып. 76. – С. 63–67.

5. Никитин М.В. Лексическое значение слова (структура и комбинаторика). – М.: Высшая школа, 1983. – 127 с.

6. Селиверстова О.Н. Семантические типы предикатов. – М.: Наука, 1982. – С. 7–85.

7. Слобин Д., Грин Дж. Психолингвистика. – М.: УРСС, 2003. – 352 с.

8. Шведова Н.Ю. Предложение // Лингвистический энциклопедический словарь; под ред. В.Н. Ярцевой. – М.: Советская энциклопедия, 1990. – С. 395–396.

References

1. Vodovatova T.E. Semantika i pragmatika yazykovogo vyskazyvaniya v svete inferentialnoy teorii smysla [Semantics and Pragmatics of an Utterance from the Viewpoint of the Inferential Meaning Theory]. Samara, 2006. 262 p.

2. Ivin A.A. Iskusstvo pravilno myslit [An Art of Correct Thinking]. Moscow, Prosveschenie, 1998.

3. Kirillov A.G. Politicheskiy narrativ: struktura i pragmatika (na materiale angloyazychnoy pressy) [Political narrative: structure and pragmatics (in modern English-speaking press)]. Samara, 2007. 209 p.

4. Molchkova L.V. Modelirovannost i idiomatichnost frazeologizmov [Modeling and Idiomatics in Phraseology]. Vestnik Chelyabiskogo universiteta. 2013. no. 10 (301). pp. 63–67.

5. Nikitin M.V. Leksicheskoye znachenie slova (struktura i kombinatorika) [The Lexical Meaning of a Word (Structure and Combinations)]. Moscow, Vysshaya Shkola, 1983. 127 p.

6. Seliverstova O.N. Semanticheskie tipy predikatov [Semantic Types of Predicates]. Moscow, Nauka, 1982. pp. 7085.

7. Slobin D., Grin Dzh. Psikholingvistika [Psycholinguistics]. Moscow, URSS, 2003. 352 p.

8. Shvedova N.Yu. Predlozhenie [A Sentence]. Linguistic Encyclopedical Dictionary ed. by V.N. Yartseva. Moscow, Soviet Encyclopedia, 1990. pp. 395–396.

Рецензенты:

Кулинич М.А., доктор культурологии, к.фил.н., профессор, зав. кафедрой английской филологии и межкультурной коммуникации, Поволжская государственная социально-гуманитарная академия, г. Самара;

Вышкин Е.Г., д.фил.н., профессор, зав. кафедрой лингвистики и межкультурной коммуникации, Самарский государственный архитектурно-строительный университет, г. Самара.

Работа поступила в редакцию 10.12.2014.

УДК 82-14

КОНЦЕПТ УСАДЕБНОЙ ЛИРИКИ В ПОЭТИЧЕСКОМ ТВОРЧЕСТВЕ А.А. ФЕТА. АКТУАЛИЗАЦИЯ ПРОБЛЕМЫ

Жаворонкова Т.Ф., Мусаев Ф.А.

АНОО ВПО «Одинцовский гуманитарный университет», Одинцово, e-mail: tfjavoronkova@yandex.ru;
ФГОУ ВПО «Рязанский государственный агротехнологический университет имени П.А. Костычева», Рязань, e-mail: musaev@Rgatu.ru

В статье рассматриваются русская усадьба как модель культуры, особенности «усадебной лирики», поэзия А.А. Фета как «усадебный» текст. В исследуемых стихотворениях преобладает мотив воспоминания о пережитых событиях, произошедших в имении много лет назад. Воспоминания сменяются мечтами лирического героя о возможном возвращении в усадьбу, ассоциирующуюся с ней атмосферу безмятежности, любви, слияния с природой. Различные этапы детства, юности, зрелости лирического героя соотнесены поэтом с очевидной сменой укладов русской жизни. В ходе анализа стихотворений Фета не только называются черты, присущие «усадебной лирике», но и указываются художественные особенности поэтического творчества, а также рассматривается возможность на примере «усадебной лирики» Фета расширить диапазон изучения «усадебного текста», русской усадебной культуры XIX – начала XX вв.

Ключевые слова: усадебная лирика, гармония, красота, микрокультура, одухотворённость, усадебный дом, дворянин, импрессионизм, сад

CONCEPT OF MANOR LYRICS IN POETIC CREATION OF A.A. FET. ACTUALIZATION OF THE PROBLEM

Zhavoronkova T.F., Musaev F.A.

Moscow Institute of Economics and Humanities, ANEOHPE «Odintsovo University for the Humanities», Odintsovo, e-mail: tfjavoronkova@yandex.ru;
FSEU HPE «Riazan State AgrotechnologicalUniversity Named After P.A. Kostychev», Riazan, e-mail: musaev@Rgatu.ru

The article describes the Russian manor as a model of culture, peculiarities of the «manor lyric», the poetry of A.A. Fet as a «manor» text. In the motive of described poems the memories of experienced events, that occurred in the estate many years ago, prevail. Memories are replaced by dreams of lyric character about a possible return to the manor, it is associated with its atmosphere of tranquility, love, merging with the nature. The various stages of childhood, adolescence , adulthood of the lyrical character are correlated by the poet with the apparent change in the orders of Russian life.

Keywords: manor lyrics, harmony, beauty, microculture, spirituality , manor house, nobleman, impressionism, garden

Всесторонне рассмотрев ряд предшествующих работ, мы пришли к выводу, что вопрос о необходимости обращения к избранной теме стоит крайне остро, а проведенное исследование является актуальным, поскольку в настоящее время концепт «усадебная лирика» можно по праву отнести к числу мало изученных. Объектом нашего внимания стала культура и красота, так как Фет заявлял прямо, что он «никогда не мог понять, чтобы искусство интересовалось чем-либо, помимо красоты». Речь идёт именно о той красоте, которой так недостаёт современной действительности и современному искусству. При анализе стихотворений Фета мы не только называем черты, присущие «усадебной лирике», но и указываем на художественные особенности поэтического творчества. Материалом исследования является широкий корпус оригинальных произведений Фета, тексты которых можно считать «усадебными». Проведенное исследование позволило выявить черты «усадебной лирики» Фета на широком фоне литературной и общекультурной традиции, связанной с русской усадьбой.

«Усадебная лирика» сложилась в силу исторических обстоятельств. Петром III был издали указ (1762 г.) об освобождении дворян от обязательной государственной службы, что позволило дворянину сделать выбор: посвятить себя службе или заняться хозяйством, удалившись в деревню. Появилось множество загородных резиденций и как результат – тип поселения усадьба.

Владельцы усадеб были людьми по тем временам образованными, интеллигентными, высоко ценили произведения искусства. Внутри каждой усадьбы была создана своя особая микрокультура. Гармония и красота, которая присутствовала в имении, окружала всех, кто в нем проживал. Формировалась оригинальная среда, существующая по

своим законам, но было и общее: образ жизни и воспитания, приобщённость к русской национальной духовной культуре. Влияние усадеб проявлялось не только в жизни дворянства, но и самым существенным образом внедрялось оно в крестьянскую культуру, сыграло огромную роль в возрождении народного искусства. Большинство русских художников, композиторов, поэтов писателей впервые познакомилось с народной культурой через усадьбу.

Следует заметить, усадьба как модель культуры, как архитектурная модель мира выстраивалась согласно классицистическому принципу трехслойного пространства. Непременным атрибутом дворянской усадьбы был парково-садовый ландшафт. Даже провинциальный усадебный комплекс традиционно включал в себя фруктовый сад, аллеи, оранжереи, которые органично сочетались с самим усадебным домом; парк для прогулок, пруд, живописное полотно естественного окружения усадьбы: деревни, луга, роща – в чём и заключается её всеобъемлющее воздействие на человеческую душу. Эстетическую ценность имели находящиеся в гармонии с окружающей средой искусственные вкрапления из отдельных построек и скульптур, наделённые одухотворённостью, особым содержанием. Побывав за границей, познакомившись с художественными ценностями Европы, хозяин усадьбы зачастую создавал собственные коллекции, охотно рассказывал о личных пристрастиях к тем или иным духовным ценностям, знакомя друзей и соседей с последними европейскими находками. Наличие эстетических взглядов рассматривалось как важный показатель общего культурного уровня. Само имение мыслилось каждым помещиком, как приют спокойствия и вдохновения. Усадебный дом хранил фамильный герб, семейные ценности и реликвии, передаваемые из поколения в поколение, являющиеся носителями духа Рода. Именно в старинную русскую усадьбу приводят воспоминания о людях, чьи имена священны для России. Поэтическая память делает ее источником вечных непреходящих ценностей, поэтому вполне приемлемым путеводителем по усадьбе и ее окрестностям могут служить стихотворения так называемой «усадебной поэзии».

Это направление в русской поэзии обозначает совокупность лирических стихотворений с устойчивой поэтической образностью (усадебный дом, сад, аллеи, беседка, фонтан и т.д.), произведенной общностью тем и единством мировоззренческих установок («философия сельской жизни»). Термин «усадебная поэзия», «усадебный текст» в научный оборот ввёл В. Щукин, однако само понятие «сельская усадьба» не имеет точного определения, четкой классификации: «русская усадьба» (В. Згура) – понятие, вызывающее «сложную толпу ассоциаций» литературного и бытового порядка, «нагромождение пестрых образов и исторических воспоминаний».

К многогранности семантического звучания образа усадьбы в поэзии приводит «совместное функционирование мотивов». Все мотивы «усадебной поэзии»: мотив уединения, мотив воспоминаний детства, проведенного в усадьбе, мотив возвращения в усадьбу, мотив чтения, мотив развлечений и т.д., характеризующие ее эстетическое своеобразие, фокусируются в «идиллическом хронотопе», содержательность которого очерчена М.М. Бахтиным: «вековая прикреплённость жизни поколений к одному месту, от которого эта жизнь во всех её событиях не отделена (<…> рождение, любовь, брак, труд, <…> сочетание человеческой жизни с жизнью природы ») [1, 374], привязанность жизни и ее событий к родной стране, к родному дому, родным полям, реке, лесу, т.е. к одному конкретному пространственному уголку, где жили отцы и деды, будут жить дети и внуки.

«Усадебный топос», связанный доминирующими константами с «locus amoenus», дополняется особыми усадебными реалиями и наоборот, реалии усадебной жизни трансформируются в идиллические мотивы, составляющие поэтическую содержательность «усадебной лирики». Исходя из этого, следует, что терминологическое наполнение понятия «усадебный топос» включает в себя, с одной стороны, идиллический компонент, «locus amoenus», и соответствующий ему комплекс мотивов, а с другой – вещественную конкретность усадебного быта.

«Усадебная поэзия», отражая особый феномен русской культуры, реализует себя в разные исторические эпохи в разных жанровых формах: сатире, панегирике, идиллии, дружеском послании, элегии и др. «Усадебная поэзия» способна воплощать свою систему ценностей, связанную с особым образом жизни, культом предков, родового гнезда, гением места, идеалом культурной жизни. «Усадебная поэзия» имеет и свой «язык». Она насыщена своеобразными метафорическими образами, зачастую лирика превращается в автобиографию, «историю сердца, чувствования, заблуждений» – жизнь становится воплощением поэзии. Так Фет на своём поэтическом языке говорил о величии человеческого духа,

«вечного» и «вездесущего». В росинке он видел «весь солнца лик», в груди человека «огонь сильней и ярче всей вселенной».

А.А. Фет (1820–1892) – один из тончайших русских лириков, главное в поэзии которого – живое чувство красоты, красоты земли, духовной и душевной красоты человека: «Целый мир от красоты,/От велика и до мала» (1886 г.), красоты как единственной цели искусства вообще и поэзии в частности. Он часто задавался вопросом: «Что такое русская дворянская усадьба с точки зрения нравственно-эстетической?» И сам отвечал: «Это – «дом» и «сад», устроенные на лоне природы, когда человеческое едино с «природным» в глубочайшем органическом расцвете и обновлении, а природное не дичится облагораживающего культурного возделывания человеком, когда поэзия родной природы развивает душу рука об руку с красотой изящных искусств, а под крышей усадебного дома не иссякает особая музыка домашнего быта, живущего в смене деятельности труда и праздного веселья, радостной любви и чистого созерцания» [4, 477]. По мнению Фета, дом – это его крепость, где он спасается от суетного и враждебного мира: «Свершилось! Дом укрыл меня от непогод, / Луна и солнце в окна блещет, / И, зеленью шумя, деревьев хоровод/Ликует жизнью и трепещет (послание «Тургеневу», 1864 г.). Соприкосновение с душой природы доставляет герою высшее эстетическое наслаждение, как это происходит в стихотворении «Цветы» (1858 г.). Счастливый миг выражен в стихотворении «Я тебе ничего не скажу…» (1885 г.): «Целый день спят ночные цветы, / Но лишь солнце за рощу зайдёт, / Раскрываются тихо листы,/И я слышу, как сердце цветёт». Цветение сердца – символ духовного соединения с природой. Восторженная привязанность к природе уводит героя Фета в мир красоты. Такой же властью над героем обладает и женская красота: «Я пред тобой, прекрасное созданье, / Безвестных сил дыханьем окрылён» (1858 г.).

Лирику А.А. Фета за немногими исключениями можно целиком отнести к «усадебному тексту». Доминантой лирики является нежность, тесно связанная с ощущением домашнего тепла и любви. «Деревня» (1842 г.), «Фантазия» (1847 г.). Усадьба для Фета – это не социокультурный локус, а родной дом. В посланиях И.С. Тургеневу поэт перечисляет все преимущества усадебного бытия, а себя изображает как демиурга, преобразующего этот хронотоп. Через ряд стихотворений проходит противопоставление России (большей частью усадебной), олицетворением которой является русская берёза, и Европы («Тургеневу», 1858 г.). В известной мере Фет оказывается созвучным Тургеневу.

Идиллия – вот основной эмоциональный тон художественного мира А. Фета.

В ранний период творчества появляется образ сада. Он подвергается мифологизации и выступает как дивный и таинственный мир, изображаемый и в дневном сиянии, и в ночном блеске. Но все картины природы важны лишь потому, что их воспринимает лирический герой, они созвучны проявлениям его внутренней жизни или являются фоном для такого частотного в лирике Фета мотива, как «усадебное свидание» («Люди спят; мой друг, пойдем в тенистый сад», 1853 г.; «В лунном сиянии», 1885 г.; «Жду я, тревогой объят…», 1886 г.). Мечты о скором свидании часто были связаны с плеском струй, журчанием ручья: «Так ласково шепчут струи, / Словно робкие струны воркуют гитар, / Напевая призывы любви…» («Благовонная ночь», 1887 г.). Усадебный фонтан, разряжая тишину дня или ночи и наполняя «мелодиями» окрестности дома и сада, не раз наводил Фета на раздумья.

«Героиней» многих усадебных стихотворений поэта является непременная составляющая, характерная и для «английского», и для «французского» парка – липовая аллея, часто подстриженная в виде арки или туннеля, символизирующая замкнутость пространства: «Как здесь свежо под липою густою – / Полдневный зной сюда не проникал, / И тысячи висящих надо мною / Качаются душистых опахал» (1854 г.). Выделялась на фоне окружающей зелени светлая песчаная аллея – в усадебной поэзии она избирается местом действия: «Солнца луч промеж лип был и жгуч, и высок, / Пред скамьей ты чертила блестящий песок…» (1885 г.).

Фет стремится и к философскому осмыслению усадебного бытия. Стих получает особую суггестивность, напевность, музыкальность. Он все менее насыщен материальными образами, которые становятся лишь точками опоры при раскрытии эмоций, психических состояний, «впервые в русскую поэзию Фет вводит «безглагольные» стихи: «Шёпот…», «Чудная картина, / Как ты мне родна», «Это утро, радость эта» и др. [2, 21–32].

Одно из самых ярких «усадебных» стихотворений Фета, с которого началась его слава, – «Шепот, робкое дыханье...» (1850). Оно построено только из одних назывных предложений. Но, несмотря на это, его трудно назвать вещественным, предметным. В стихотворении передается самый обычный и самый трогательный сюжет «усадебной лирики» – свидание в саду. Но

это свидание окутано таинственным полумраком: робкое дыханье, сонный ручей, ночной свет. Фету важно было передать «музыку любви». Любовная и пейзажная лирика Фета составляют одно целое. (В ранней редакции первая строка читалась «Шёпот сердца, уст дыханье...» – ещё отчетливее говорила о герое, чем о подруге; вторая – о героине, а третья – о них вместе). От слышимого и зримого к действенному, от прилагательных к существительным – так выражается в стихотворении нарастающая полнота страсти. В стихотворении две линии («что мы видим» и «что мы чувствуем») переплетаются, чередуются: «серебро ручья», «милое лицо», в завершение – «пурпур розы» (символ красоты, огня, страсти, земной радости), «и лобзания, и слёзы» переходят в неожиданно яркий синтез – торжествующую «зарю», высшее выражение душевного подъема: в прямом значении «зарю утра!», в метафорическом – «зарю любви!». «Это чередование двух образных рядов находит себе соответствие в ритме расширений и сужений лирического пространства» (Гаспаров).

Усадьба как «идеальный мир природы, жизни, искусства» в поэзии Фета выявляется в его стихотворных текстах, созданных им с разделением их на периоды пребывания в одноименных усадьбах («новоселковский», «степановский», «воробьевский»). Этот мир – дары жизни, а по словам самого Фета, – «хранение жизненных впечатлений»: «поэт есть собственно человек, у которого изо всех пор сочится жизнь независимо от его воли». Фет – один из первых в русской поэзии импрессионистов: он изображает не столько предметы, явления, сколько отдельные обрывки явлений, тонкие оттенки, отражения, тени, неопределенные эмоции. Но взятые вместе они образуют цельную и достоверную картину.

Исследуя признаки усадебного пространства и особенности усадебного времени, мы находим стихи, когда память погружала Фета в детские годы («Помню я; старушка-няня…», 1842 г. или «Мама, глянь-ка из окошка…», 1887 г.). В сюжетных стихотворениях поэт не только передавал чувства лирического героя, но и рассказывал о событиях, происходивших в имении. О том, что вчерашний мороз побил в саду георгины, Фет сообщил в письме к Софье Андреевне, жене Толстого – поэтическая картина всего из трёх слов «дыханьем ночи обожгло» отразила это событие в стихотворении «Осенняя роза» (1886 г.).

Воспоминаниями о музыкальном вечере в кругу людей, близких Льву Толстому, высоко ценившему поэтический дар Фета, навеяно стихотворение «Сияла ночь. Луной был полон сад...» (1877 г.). «Сияла ночь»… «Это настоящая любовь, над которою бессильно время» (Вл. Соловьев). Поэт создал психологический яркий образ певицы, выразил красоту изящного и вдохновенного пения, силу истинной любви и истинного искусства, которые поднимают его над временем. Любое «земное» чувство великий художник переживает в тысячи раз острее, трагичнее. Фет, охваченный любовью, чувство это обращает в такую мощную симфонию, столько извлекает из неё мелодий, мотивов, что невозможно не понять: уникальнейший «инструмент» – человеческая душа.

Выдающийся образец «усадебной лирики» Фет написал под впечатлением от пения Татьяны Андреевны Кузминской, сестры Софьи Андреевны Толстой. В стихотворении есть строки о «жгучей муке сердца», о «томительных» и «скучных» годах, о «рыдающих звуках музыки». Эти загадочно-печальные образы связаны с тонкой ценительницей стихов Фета, его возлюбленной Марией Лазич, имевшей незаурядные музыкальные способности (Ф. Лист во время пребывания в России слышал ее игру и в знак одобрения написал в альбом Марии Лазич прощальную «музыкальную фразу необыкновенной красоты»). Полюбив Марию Лазич, Фет, однако, расстался со своей возлюбленной: он не решился связать судьбу с бедной девушкой-бесприданницей. Вскоре Лазич трагически погибла при загадочных обстоятельствах. С тех пор ее образ вошёл в поэзию Фета, придав любовным стихам трагизм.

Платон в своих философских рассуждениях сравнил поэта с пчелой, назвал его существом «легким», «крылатым», обосновав сказанное ярким доказательством: они (поэты) «летают и приносят нам свои песни, собранные у медоносных источников в садах и рощах Муз». Поэт может творить лишь тогда, «когда сделается вдохновенным и исступленным...» [3. 138]. Концепт раннего Фета актуален и в эпоху «Вечерних Огней» (1888 г.): поэт состарился, но его «пчелиный инстинкт» все так же могуч, все так же влечет его и красота розы, и красота женщины, неотъемлемые источники «усадебной лирики». Однако этот период творчества характеризуется появлением трагических мотивов: «усадебный» мир разрушается. Старинные усадьбы приходили в запустение. Центрами культурной жизни становились среднепоместные усадьбы и усадьбы новых владельцев. Усадьбы, принадлежавшие творческой интеллигенции,

в большей мере становясь средоточием западноевропейского культурного влияния, способствовали формированию новых художественных направлений в литературе, живописи, архитектуре.

Художественные открытия Фета обрели значение определённой литературной традиции, к которой сильно тяготели поэты Серебряного века, в частности символист Бальмонт.

В начале XX-го века трактовка «усадебных» мотивов в поэзии существенно изменяется: усадьба рассматривается как дорогой сердцу памятник далекого прошлого, подвергающийся забвению. Лирический герой осознаёт обреченность «старого» мира с его «несравненной красотой», «несомненной порочностью». Каждого из художников слова Серебряного века ждала своя беспощадная судьба, но их стремление самой жизнью создать произведение искусства было неумолимым. Это ещё не удавалось никогда и никому. На первое место выходит биография поэта, место его рождения как личности, заветные края, житейская устроенность. В этом есть определенное его сходство с веком «золотым», приходящимся на расцвет «усадебной» культуры. Но Серебряный век творился в «осколках сельских усадеб». И тем не менее лучшие уголки Отчизны стали колыбелью для многих русских поэтов Серебряного века, как для Блока – Шахматово, Родина его души, источник 300 его стихов, где он не сочинял стихи, а «слушал сначала музыку, слова – потом», где талантливой поэтессой, интересной художницей Е.А. Бекетовой – родной тётей А. Блока (по матери) – было написано стихотворение «Сирень» (1878 г.), ставшее известным романсом. Романс Рахманинова «Сирень» выделяется одухотворённостью, царящей в нём атмосферой тончайшей душевности, в нём оживает образ парка и сирени подмосковной усадьбы в Шахматове. А садово-парковый ансамбль, и пруд, и травяной диван, и ограда из шиповника, и серебристый тополь, и всё та же роскошная сирень, в которой утопал усадебный дом, найдут своё отражение в поэтическом, эпистолярном творчестве Блока, традиции «усадебной» жизни – в рассказе Е. Бекетовой «Старый дом». Всё отозвалось в душах и «усадебных» стихах талантливых поэтов. Всё, что составило летопись эпохи.

«Усадебная поэзия» развивается, трансформируется, обогащаясь за счет меняющихся исторических, а порой общественно-политических факторов вплоть до 80-х годов XX века.

«Усадебная поэзия» – это не только замечательные стихи, но и нити к истокам нашей истории, культуры, духовности. «Разрушение всегда боль» (Блок).

Творчество А.А. Фета – вершина «усадебной поэзии», главным признаком которой Лев Толстой считал «заразительность». В возможности на примере «усадебной лирики» Фета расширить диапазон изучения «усадебного текста», русской усадебной культуры XIX – XX вв. в целом видится не только актуальность проведённого исследования, но актуальной остается и проблема новаторства и традиций, сопутствующих созданию образа усадьбы в лирике как модели бытия русского человека, что требует осмысления в современных культурных и исторических условиях, что создает предпосылки для дальнейшего исследования места и значения «усадебной лирики» как явления культуры в творческом сознании и поэтике литераторов меняющихся эпох.

Список литературы

1. Бахтин М.М. Формы времени и хронотопа в романе: Очерки по исторической поэтике// Бахтин М.М. Вопросы литературы и эстетики. – М., 1975.

2. Гаспаров М.Л. Избранные труды. Т. II. О стихах. – М., 1997.

3. Платон. Соч. в 3-х томах, т. I. – М., 1968.

4. Фет А.А. Сочинения. – М., 1982.

5. Чернов Н. Орловские литературные места. – Тула, 1970.

References

1. Bahtin M.M. The Forms of Tine and Chronotype in The Novel: Essays on the Historical Poetics // Bahtin M.M. The Problems on Literature and Aesthetics. M., 1975.

2. Gasparov M.L. Selected Works. B. II. About Verses. M., 1997.

3. Plato. Composition in 3 books, B. I, M., 1968.

4. Fet A.A. Compositions. Fet. M; 1982.

5. Chernov N. The Literary Places of Orlov. Tula, 1970.

Рецензенты:

Неженец Н.И., д.ф.н., профессор, заведующий кафедрой литературы и библиотечной работы с детьми и юношеством Московского государственного университета культуры и искусства, г. Химки;

Степанян К.А., д.фил.н., член редколлегии, зав. отделом критики журнала «Знамя», г. Москва.

Работа поступила в редакцию 10.12.2014.

УДК 811.111'374

ОСОБЕННОСТИ СОСТАВА И ОРГАНИЗАЦИИ МЕГАСТРУКТУРЫ АНГЛИЙСКОГО АНТРОПОНИМИЧЕСКОГО СЛОВАРЯ

Ковалева М.С.

ЧОУ ВПО «Международный институт рынка», Самара, e-mail: kovaleva.m.s@list.ru

В данной статье приведен лексикографический анализ мегаструктуры английских антропонимических словарей с точки зрения их состава и организации. Выявляется тенденция к содержанию большого объема экстралингвистической информации. Мегаструктура представляет собой рамочную структуру словаря и содержит обязательные и факультативные компоненты. Уделяется особое внимание компонентам мегаструктуры английского антропонимического словаря, их расположению и значимости. В результате исследования было установлено, что мегаструктура английских антропонимических словарей обеспечивает высокую информативность в сочетании с доступной формой представления. Таким образом, английский антропонимический словарь является лингвокультурным проводником в мир английской ономастики, описывая историю создания имени, факторы, способствующие изменению и движению внутри поля имен, порядок и способы наречения, психологические факторы, способствующие выбору имени.

Ключевые слова: лексикография, антропонимический словарь, антропоним, ономастика, структура словаря, мегаструктура

THE PECULARITIES OF THE COMPOSITION AND THE ORGANISATION OF THE MEGASTUCTURE IN ENGLISH DICTIONARIES OF FIRST NAMES

Kovaleva M.S.

International Market Institute, Samara, e-mail: kovaleva.m.s@list.ru

This paper deals with the peculiarities of the composition and the structure in English dictionaries of first names. It reveals a tendency of contenting a great amount of extralinguistic information. The megastructure is a frame structure of the dictionary and contains compulsive and facultative components. The author pays special attention to components of megastructure of English dictionaries of first names, their location and significance in the dictionary. The author came to the conclusion that the megastructure of English dictionaries of first names provides high informativity in conjunction with comprehensible presentation. As a result, the English dictionaries of first names are the linguistic guide to the world of English onomastics describing the history of their creation, factors providing changes and movements inside the first names field, the way of name giving, psychological factors that helps to choose the name.

Keywords: lexicography, dictionary of proper names, proper name, onomastics, structure of the dictionary, dictionary entry, megastructure

Антропонимический словарь, как и любой другой лексикографический справочник, представляет собой мультиструктурную форму, состоящую из нескольких связанных между собой структур. В современной лингвистике существует две точки зрения о составе словаря и функциях каждой из структур. Многие исследователи (О.М. Карпова, R.R.K. Hartmann), различают в составе мега-, макро- и микроструктуру. Мегаструктура – это рамочная структура словаря, в состав которой входит суперобложка и название словаря, вводная часть (front matter), словник или корпус словаря (middle matter) и приложение (back matter), макроструктура – непосредственно сам словник, его организация, порядок расположения лемм, и микроструктура – словарная статья: заголовочное слово, семантизация, пометы и отсылки. Другие ученые (Л.П. Ступин, М.В. Моисеев, Т.В. Водоватова, К.М. Шилихина) выделяют только макро- и микроструктуру, объясняя при этом макроструктуру как «общую структуру словаря и характер представления в словаре лексических единиц» [4, 78]. В нашем исследовании мы придерживаемся той точки зрения, которая рассматривает словарь со стороны мега-, макро- и микроструктуры, так как, на наш взгляд, подобная структуризация позволяет более тщательно произвести анализ лексикографического справочника.

Анализ словарей английских личных имен показал, что состав и организация мегаструктуры по своей сути имеет типичные для всех словарей компоненты, которые располагаются в антропонимическом словаре в определенном порядке. Их можно представить в следующем виде:

1) суперобложка и название;

2) вводная часть – посвящение (dedication), сведения об авторе (about the author), оглавление (contents), предисловие (introduction), вступительная статья (preface), список условных сокращений (list of abbreviations), научно-популярная статья (может иметь любое литературное название), статья о том, как пользоваться словарем (how to use the dictionary, about this book);

3) основная часть – словник (names);

4) приложение – лингвокультурные справки, культурологические справки, библиография.

Можно выделить обязательные и факультативные компоненты. К обязательным компонентам мегаструктуры словаря относятся: суперобложка и название, оглавление, предисловие или вступительная статья, словник. Варьирующиеся компоненты представлены следующими компонентами: посвящение, сведения об авторе, список условных сокращений, познавательная статья, статья об использовании словарем, лингвокультурные и культурологические справки, библиография.

Ряд компонентов, такие как научно-популярная статья, библиография могут располагаться в разных словарях, как в вводной части, так и в приложении.

Словарь, как и любая современная книга, это в первую очередь коммерческое издание, и, как следствие этого, авторы и издательства одним из приоритетов ставят перед собой создание словаря, который бы хорошо продавался. Одна из особенностей антропонимических словарей заключается в том, что у большого количества лексикографических справочников отсутствует слово dictionary в названии. Оно может быть заменено на ряд других слов, таких как Book, Guide, например, «The Complete Book of Baby Names», или указывать, что эта книга содержит определенные имена, например «Hawaiian Names-English Names», «American Given Names: their Origin & History in the Context of the English Language». Это свидетельствует о том, что английский антропонимический словарь носит промежуточный статус между лингвистическим и культурным словарем, образовывая свою собственную нишу в лексикографической парадигме словарей.

Рассматривая последовательно содержание отмеченных структурных компонентов английского антропонимического словаря, можно отметить, что вводная часть словаря содержит информацию, касающуюся лингвокультурных особенностей английских личных имен, историю создания и развития антропонимических словарей и описание метаязыка словаря (описывает структуру словаря, словарной статьи и содержит пометы и лексикографические справки). Как правило, вводная часть антропонимического словаря начинается с оглавления, но в некоторых изданиях ему предшествует «Посвящение» (dedication) или «Вступительная статья» (preface).

Основная информация о словаре обычно располагается в «Предисловии», «Вступительной статье» и на суперобложке. При этом можно отметить, что все суперобложки в обязательном порядке содержат информацию о словаре, пусть даже в кратком виде, в то время как лишь немногие словари имеют подобную информацию в «Предисловии» или «Вступительной статье». О.М. Карпова обосновывает такое расположение информации тем, что «общеизвестным фактом является нежелание пользователя читать и изучать предисловие к словарю» [2, 121]. Основная информация представляет собой сведения следующего порядка:

1) предназначение словаря – *With the help of this book, packed with names, ideas and options, you'll be able to make a shortlist of names that appeal. Then, using the information in these first sections, you can check you've avoided the pitfalls and read about what research shows on names to see if that helps hone down your list of options* [8: 3]. Авторы *Brilliant Baby Names* указывают предназначение словаря, которое заключается в том, что содержащиеся в нем имена будут полезны при выборе имени для ребенка, а также предостерегут от ошибок именования и содержат информацию об истории имен. Авторы дважды употребляют слово help, которое сигнализирует о том, что справочник является вспомогательным инструментом и стремится помочь в выборе имени;

2) категории пользователей – *Chambers Dictionary of First Names is a treasure trove of suggestions for expected parents* [6]. Информация содержится на суперобложке, что позволяет легко определить категорию пользователя, а слова expected parents определяют, что основными пользователями словаря будут родители, ожидающие ребенка;

3) количество имен – *The book contains over 14,000 names and encompasses the traditional, the modern and the frankly striking* [8: 2]. Как следует из описания, словарь содержит более 14,000 личных имен, что говорит, о том, что словарь относится к малым словарям;

4) принципы отбора имен – *Lists the most popular girls' and boys' names from 1700 to the present, ... Highlights names that have become popular from literature, films, culture and celebrities* [9]. Данный пример располагается на суперобложке и указывает на тот факт, что при отборе материала автор основывался на популярности имен начиная с 1700 года и по настоящий момент, а также особо выделяет имена, которые стали популярны благодаря английской культуре (литература, кинематограф, знаменитые личности);

5) особенности организации и состава словаря – *The entries in this book are laid out alphabetically with the headword either giving a single name or, often, both the masculine and feminine form. The source and*

any significant history of the name is given and this is followed by a listing any pet name or variants... If the masculine and feminine forms have significantly different histories they are listed separately, and important variants are given their own entries. If the feminine form is rare, it is listed among the variants. The main variants are followed by variants from other languages [6: xi]. Автор детально описывает структуру словарной статьи, стремясь помочь пользователю в навигации по словарю. Он подчеркивает, что антропонимы расположены в алфавитном порядке, уточняет способы оформления гендерной принадлежности, а также перечисляет информацию, представленную в статье;

6) чем определенное издание словаря отличается от предыдущих изданий. – *2nd edition includes new appendices for Irish, Scottish, Welsh, and Scandinavian names, ... Includes updated appendices for French, Spanish, Italian and German names, ... Now includes tables of the most popular names by year and region* [7]. Многие переизданные словари содержат уточнение о внесенных изменениях. Это может быть интересным с той точки зрения, что позволяет, во-первых, проследить исследовательскую работу авторов в области антропонимики, во-вторых, дает возможность проанализировать антропонимические изменения, влияние культуры и моды на имена, произошедшие за годы между двумя разными изданиями.

Предисловие в английских антропонимических словарях в первую очередь играет роль лингвокультурного гида в мир английской ономастики, описывая историю их создания, факторы, способствующие изменению и движению внутри поля имен, порядок и способы наречения, психологические факторы, способствующие выбору имени. И лишь во вторую очередь описывает сам словарь. Основная задача «Предисловия» – познакомить пользователей с диахроническими и синхроническими сторонами английской антропонимии, с целью понимания, почему те или иные имена были включены в словник и как отличается антропонимический аппарат современной эпохи от предыдущих эпох. По своей сути, «Предисловие» выполняет функцию объяснения отбора лексикографических единиц для определенного словаря.

Как уже упоминалось выше, немногие антропонимические словари содержат «Статью о пользовании словарем». Тем не менее, если этот раздел существует, то, как правило, содержит очень основательную и подробную информацию о структуре и назначении лексикографического справочника. В этом разделе можно узнать об особенностях макро- и микроструктуры словаря, о том, по какому принципу зафиксированы имена, какую дополнительную информацию содержит словарная статья, об особенностях помет. Приведем в качестве примера Словарь английских личных имен:

– микроструктура словаря – словарь состоит из отдельных словарных статей, начинающихся с заглавных слов, в роли которых выступают английские мужские и женские личные имена, полные или исходные, их варианты и дериваты;

– принципы фиксирования личных имен – имена расположены в алфавитном порядке. Дериваты, образованные при помощи суффиксов –ie, –y, даны вместе в одной и той же словарной статье, если при этом не нарушается алфавитный порядок;

– дополнительная информация, содержащаяся в словарных статьях – приводятся сведения о происхождении английских личных имен, за этимологией следует кратная характеристика персонажей античных мифов и библейских сказаний, в некоторых словарных статьях после этимологии имен приводятся сведения об антропонимах художественных произведений;

– особенности помет – вслед за нормативной транскрипцией в некоторых словарных статьях даются ненормативные, традиционные или библейские варианты русского написания имен, которые вводятся при помощи помет *ранее, традиц. и библ.* соответственно.

Статья «Как пользоваться словарем» содержит большое количество примеров словарных статей, иллюстрирующих авторские комментарии. Кроме этимологии, приводятся также сведения о распространении имен в Соединенном Королевстве Великобритании и Северной Ирландии, США и других англоязычных странах. Например: **FERGUS** … Употр. гл. обр. в Ирландии и Шотландии и др. [5,18].

Список условных сокращений и помет присутствует лишь в небольшом количестве английских антропонимических словарей. В тех немногих антропонимических словарях, где представлены условные сокращения, они используются в следующих случаях:

1) для уточнения названия языков (др-вн. – древневерхненемецкий, сканд. – скандинавский);

2) для обозначения рода (m. – masculine);

3) для обозначения части речи (род. – родительный падеж);

4) названия произведений или научных трудов (Cov. – The Coventry Leet Book, Cornish Reg. – Cornish Church Registration);

5) имена выдающихся людей, в частности писателей (Langland – William Langland);

6) временные периоды (C – century);

7) общая лексика (т.е. – то есть, этим. – этимология).

Отличительной чертой английских антропонимических словарей в отличие от словарей другого типа является приложение, содержащее большое количество дополнительной культурологической или лингвокультурной информации. Подобная информация, на наш взгляд, расширяет и дополняет информацию, содержащуюся в словнике. Приложение может выделяться заголовком Appendix (приложение), либо иметь литературное название, привлекая внимание пользователей, например: Brilliant Baby Names – *Namesakes*, The Penguin Dictionary of First Names – *Saints' Days*, Dictionary of First Names – *How important is your name?*

Основными компонентами приложения английских антропонимических словарей являются:

1. Научно-популярная статья или фактологическая информация – статья, направленная как на специалистов в области ономастики, так и неквалифицированных читателей. Подобные статьи могут содержать данные о научных исследованиях, социологические сведения или интересные и познавательные факты об английских личных именах.

2. Таблицы или списки популярности личных имен (First Name Popularity Tables) – подобные списки содержат статистические данные об употреблении личных английских имен в разные временные периоды и на разных территориях.

3. Фразы и слова, образованные от личных имен. Например: *Some common words derived from Christian names.*

4. Иностранные имена, используемые в англоязычных странах этническими группами. Например, Oxford Dictionary of First Names содержит 13 приложений иностранных имен, таких как *Arabic Names, Chinese Names, French Names, German Names, Indian Names и* другие.

Как показало проведенное исследование, мегаструктура словаря содержит обязательные и факультативные части. Наличие факультативных частей зависит от целей антропонимического словаря и его целевой аудитории. Так как современные антропонимические словари представляют зачастую экономически выгодные проекты, то особое внимание уделяется суперобложке, а именно названию, которое часто не содержит слова Dictionary, и описанию словаря, что облегчает понимание того, какой именно лексикографический справочник держит в руках человек. Большое внимание в английских антропонимических словарях уделяется предисловию, вступительной статье и научно-популярной статье, которые вводят в экскурс об истории, развитии и других аспектах английской антропонимики. Особенностью английских антропонимических словарей является обширное приложение с большим объемом дополнительной экстралингвистической информации. Таким образом, наличие большого количества социокультурной информации в мегаструктуре обеспечивает высокую информативность английских антропонимических словарей в сочетании с доступной формой представления.

Список литературы

1. Водоватова Т.Е. Инференциальный смысл высказываний с пониженной и повышенной информативной емкостью: автореф. дис. … д-ра филол. наук. – Волгоград, 2007. – 32 с.

2. Карпова О.М. Новое в англоязычной лексикографии // Весник ВГУ, Серия лингвистика и межкультурная коммуникация. – 2003. – № 1. – С. 121–125.

3. Ковалева М.С. Сравнительный анализ англоязычных антропонимических словарей 19-го и 20-го веков // Известия Самарского научного центра Российской академии наук. – Самара, 2012. – Т. 14, № 2 (6). – С. 1545–1548.

4. Моисеев М.В. Лексикография английского языка: учебно-методическое пособие: для студентов специальностей 022900 «Перевод и переводоведение» и 022600 «Теория и методика преподавания иностранных языков». – Омск: Изд-во ОмГУ, 2006. – 92 с.

5. Рыбакин А.И. Словарь английских личных имен: 4000 имен. – 3-е изд., испр. – М.: ООО «Изд-во Астрель»: ООО «Изд-во АСТ», 2000. – 224 с.

6. Cresswell J. Dictionary of First Names. An indispensable guide to more than 10,000 names. – Edinburgh: Chambers Harrap Publishers Ltd., 2009. – 468 p.

7. Hanks P., Hodges F. A Dictionary of First Names. – Oxford: Oxford University Press, 2006. – 434 p.

8. King L., King G. Brilliant Baby Names: how to choose a name that you and your child will love for life. – Edinburgh: Pearson Education Limited, 2009. – 230 p.

9. Pickering D. The Penguin Dictionary of First Names. – London: Penguin Books Ltd, 2004. – 389 p.

References

1. Vodovatova T.E. Inferencial'nyj smysl vyskazyvanij s ponizhennoj i povyshennoj informativnoj emkost'ju: Avtoref. Diss. doktora filol. nauk. Volgograd, 2007. 32 p.

2. Karpova O.M. Novoe v anglojazychnoj leksikografii. Vesnik VGU, Serija lingvistika i mezhkul'turnaja kommunikacija no. 1, 2003. pp. 121–125.

3. Kovaleva M.S. Sravnitel'nyj analiz anglojazychnyh antroponimicheskih slovarej 19-go i 20-go vekov. Izvestija Samarskogo nauchnogo centra Rossijskoj akademii nauk. Tom 14 no. 2 (6). Samara, 2012. pp. 1545–1548.

4. Moiseev M.V. Leksikografija anglijskogo jazyka: uchebno-metodicheskoe posobie: dlja studentov special'nostej 022900 «Perevod i perevodovedenie» i 022600 «Teorija i metodika prepodavanija inostrannyh jazykov». Omsk: Izd-vo OmGU, 2006. 92 p.

5. Rybakin A.I. Slovar' anglijskih lichnyh imen: 4000 imen. 3-e izd., ispr. M.: OOO «Izdatel'stvo Astrel'»: OOO «Izdatel'stvo AST», 2000. 224 p.

6. Cresswell J. Dictionary of First Names. An indispensable guide to more than 10,000 names. Edinburgh: Chambers Harrap Publishers Ltd., 2009. 468 p.

7. Hanks P., Hodges F. A Dictionary of First Names. Oxford: Oxford University Press, 2006. 434 p.

8. King L., King G. Brilliant Baby Names: how to choose a name that you and your child will love for life. Edinburgh: Pearson Education Limited, 2009. 230 p.

9. Pickering D. The Penguin Dictionary of First Names. London: Penguin Books Ltd, 2004. 389 p.

Рецензенты:

Вышкин Е.Г., д.фил.н., заведующий кафедрой лингвистики и межкультурной коммуникации, Самарский государственный архитектурно-строительный университет, г. Самара;

Кулинич М.А., доктор культурологи, к.ф.н., профессор, заведующая кафедрой филологии и межкультурной коммуникации, Самарская государственная социально-гуманитарная академия, г. Самара.

Работа поступила в редакцию 10.12.2014.

УДК 811.11-112

АССОЦИАЦИИ ГЕРМАНСКИХ СТУДЕНТОВ, СВЯЗАННЫЕ С ТЕРРОРИЗМОМ, В СВЕТЕ КОНЦЕПЦИИ СТЕРЕОТИПНОЙ СЕМАНТИКИ

Коломийцева О.Ю.

ЧОУ ВО «Международный институт рынка», Самара, e-mail: olga.kolomiytseva@mail.ru

Рассмотрена трехуровневая структура категории, основные положения концепции стереотипной семантики. Проведен анализ результатов ассоциативного эксперимента для выявления стереотипов, связанных с терроризмом, у германской учащейся молодежи. В эксперименте приняли участие около 100 студентов Дюссельдорфского университета, которым было предложено ответить на вопросы анкеты, касающиеся того, что респонденты ассоциируют с тероризмом. После проведения эксперимента была создана электронная база данных, в которую были сведены ответы студентов. Результаты проведенного эксперимента позволили сделать вывод о том, что ассоциации опрошенных участников эксперимента отражают их стереотипы (прототипы), связанные с терроризмом. Терроризм ассоциируется в большинстве случаев с конкретными событиями, а не с чем-либо абстрактным. Чаще всего студенты ассоциируют терроризм с терактом 11 сентября 2001 года в США.

Ключевые слова: терроризм, ассоциативный эксперимент, анкетирование, стереотип, категория

GERMAN STUDENTS' ASSOCIATIONS OF TERRORISM FROM THE POINT OF SEMANTICS OF STEREOTYPES

Kolomiytseva O.Y.

International Market Institute, Samara, e-mail: olga.kolomiytseva@mail.ru

The article examines the three-level category structure and the main points of semantics of stereotypes. The results of association experiment are analyzed in order to discover stereotypes connected with terrorism among German students. About 100 students of the Dusseldorf University participated in the experiment. They were to fulfill a questionnaire concerning their associations of terrorism. After conducting the experiment a database of the students' answers was created. It can be concluded from the results of the experiment that the associations of the participants reflect their stereotypes (prototypes) of terrorism. In most cases terrorism is associated with concrete events, not with anything abstract. The most students associate terrorism with the act of terror on the 11th of September 2001 in the USA.

Keywords: terrorism, association experiment, questionnaire, stereotype, category

Современный социум переживает множество катаклизмов, среди которых экологические катастрофы, локальные вооруженные конфликты, вмешательство одних стран в дела других с целью лоббирования собственных политических интересов.

Одной из глобальных проблем современного общества является терроризм [4]; исследование этого явления не теряет своей актуальности. Это интернациональное бедствие рассматривается и исследуется с самых разных точек зрения. Угроза международного терроризма объединяет сегодня страны всего мира. Международные эксперты едины в том мнении, что с терроризмом следует бороться, отслеживая и искореняя его причины. Как мы уже упоминали в одной из статей, результат террористических действий всегда один – огромное количество жертв, искалеченные судьбы и страх перед следующим террористическим актом, который может повлечь за собой новые жертвы [3].

В то же время возможности языка воздействовать на мышление и сознание людей хорошо известны. Они реализуются не только в лексике, но и в синтаксическом построении высказывания, в выборе грамматических форм и конструкций; стилистические приёмы также входят в комплекс языковых средств воздействия на массовое сознание в процессе общественно-политической коммуникации. Указанное языковое воздействие, бесспорно, связано с цивилизационным уровнем общества и уровнем духовного развития отдельных индивидуумов, чья эмоционально-этическая, волевая реакция образует целостность личности человека, как считает Д.Д. Кузнецова [5].

Одной из таких глобальных проблем современного общества и является терроризм – совершение террористических актов, как правило, в политических целях. К терроризму могут привести такие причины, как религиозный догматизм, нищета, безработица, преступные наклонности, несовершенство окружающего мира.

Результат террористических действий всегда один – огромное количество жертв, искалеченные судьбы и страх перед следующим террористическим актом, который может повлечь за собой новые жертвы.

И несмотря на то, что терроризм в основном воспринимается как сугубо отрицательное явление, часто террористические акты и все, что с ними связано, по-разному освещаются в средствах массовой информации. Это обусловлено многими событиями, происходящими в наше время. Как считает Ю.Н. Коломийцев, на сегодняшний день «геополитическая обстановка в мире и на региональном уровне характеризуется новыми признаками... Меняется расстановка сил, меняются роли основных международных акторов, появляются и развиваются новые региональные центры, активизируются тенденции к формированию многополярного мира, появляются новые вызовы и угрозы» [2]. Одной из подобных угроз и является терроризм.

Следует подчеркнуть, что влиянию террористической идеологии наиболее подвержена именно молодежная среда. Именно поэтому огромную важность представляет выявление стереотипов, связанных с терроризмом, для анализа оценок терроризма в целом и картины теракта в частности в сознании учащейся молодежи. Т.А. Аминева отмечает, насколько релевантно «установить специфику общения в рамках определенного этноса, определить формульные модели… речевого поведения в целом, охарактеризовать культурные доминанты соответствующего сообщества в виде концептов как единиц ментальной сферы» [1]. Можно добавить, что ассоциации неразрывно связаны с культурными доминантами современного общества и ассоциативный эксперимент помогает в какой-то мере их обнаружить.

Важную роль в современной лингвистической семантике играет семантика стереотипов (стереотипная семантика, семантика прототипов). Свое понимание мира человек отражает в знаках [7], в стилистических приемах, в стереотипах.

Одним из основоположников семантики стереотипов считается G. Kleiber, который предложил основные принципы теории стереотипов, категории и категоризации:

1. Категория имеет прототипическую внутреннюю структуру.

2. Степень репрезентативности какого-либо экземпляра (прототипа) соответствует степени принадлежности к категории.

3. Границы между категориями или понятиями размыты.

4. Представители категории не обязательно обладают чертами, присущими всем представителям категории; они объединяются на основании семейного сходства.

5. Принадлежность к категории определяется по степени сходства с прототипом.

6. Существует ли эта принадлежность или нет, следует решать не аналитическим путем, а глобально [8].

Таким образом, **цель** настоящего исследования состоит в выявлении стереотипов, связанных с терроризмом, в германской лингвокультуре для анализа оценок терроризма в сознании германской учащейся молодежи.

Для достижения поставленной **цели** использовались следующие методы: анкетирование, статистический анализ, библиотечные исследования.

Важную роль в определении того, каковы стереотипы категории «терроризм» в германской лингвокультуре, сыграл проведенный нами ассоциативный эксперимент. В результате данного эксперимента нам удалось установить, каковы наиболее частые ассоциации, связанные с терроризмом, у германских студентов.

Респондентам была предложена анкета, включающая вопросы о том, что они ассоциируют с терроризмом. Анкета начиналась с вопросов о возрасте, национальности и предметах, которые изучают студенты, так как мы предположили, что эти факторы могут влиять на восприятие терроризма:

1. Sind Sie Muttersprachler(in) der deutschen Sprache?

□ Ja □ Nein

2. Schreiben Sie bitte Ihre Nationalität____
3. Wie jung sind Sie? _____
4. Was studieren Sie?_____

В ходе ассоциативного эксперимента в зимнем семестре 2012 года были опрошены около 100 студентов Дюссельдорфского университета имени Г. Гейне (носителей немецкого языка). Респонденты были в возрасте от 19 до 24 лет и изучали гуманитарные науки. Помимо немцев, нами не были выявлены студенты иных национальностей.

Анкета была распечатана и роздана студентам, они заполнили ее в письменном виде. При проведении ассоциативного эксперимента анкета заполнялась конфиденциально, имя и фамилия респондентов не указывались. Респонденты были предупреждены о том, что время, отведенное на заполнение анкеты, ограничено, так как наиболее важными для нас являлись спонтанные ассоциации, что было особенностью используемого нами подхода. Также респонденты во время ответов на вопросы анкеты не должны были пользоваться какими-либо источниками информации (например, интернетом). Важен был их личный опыт, личные ассоциации и знания.

После проведения ассоциативного эксперимента была создана электронная база данных результатов, после чего был про-

веден их анализ для выяснения того, какие слова и выражения носители языка чаще всего ассоциируют с терроризмом.

Сначала была проанализирована личная информация, поскольку мы предположили, что возрастная разница и национальность респондентов могли влиять на выбор ассоциаций, а студенты, изучающие например, политологию, юриспруденцию или журналистику, могли быть лучше информированы о терроризме и терактах, нежели студенты других специальностей. Однако нам не удалось проверить наше предположение, поскольку большинство респондентов оказались немцами, изучающими германистику.

Далее тщательно анализировалась ассоциативная часть анкеты, выяснялось, каковы наиболее частые ассоциации, связанные с терроризмом, и чем это вызвано. Были выявлены и тщательным образом проанализированы стереотипы категории «терроризм». Большое внимание уделялось признакам, необходимым для идентификации того или иного понятия, так как иногда их «слишком много, чтобы создать название, отвечающее требованию лаконичности» [6].

Согласно трехуровневой схеме Ж. Клебера (übergeordnete Ebene («высший уровень»), Basisebene («основной уровень») und untergeordnete Ebene («низший уровень») [8], мы составили таблицу результатов ассоциативного эксперимента (напротив каждого слова указана цифра, обозначающая, сколько раз нам встретился тот или иной ответ; если цифра отсутствует, слово было упомянуто лишь один раз):

Welche Wörter und Wendungen fallen Ihnen ein bei der Erwähnung des Begriffs «Terrorismus»? (Какие слова и выражения приходят Вам в голову при упоминании понятия «терроризм»?)

Ответы на вышеприведенный вопрос

Высший уровень (übergeordnete Ebene)	Основной уровень (Basisebene)	Низший уровень (untergeordnete Ebene)
Событие (акт), процесс	Angriff 2 Anschlag 22 Attentat 10 Bombenanschlag 2 Dschihad 2 Entführung 2 Explosion Folter Geiselnahme 4 Gewalt 25 Klassenkampf Krieg 7 Mord 9 Selbstmord 2 Selbstmordattentat 7 Zerstörung 8	11. September 39 Russland-Theater Nahostkonflikt

В приведенной таблице на основном и низшем уровнях располагаются ответы опрошенных студентов, на высшем уровне их нет, он является наиболее абстрактным из всех трех в иерархии семантики стереотипов.

Судя по результатам ассоциативного эксперимента, респонденты не ассоциируют терроризм с чем-то абстрактным, а лишь с конкретными понятиями. Однако, такие ассоциации, как, например, «Anschlag» и «Bombenanschlag» во второй колонке таблицы находятся на одном уровне (основном), хотя одно понятие из них более абстрактно («Anschlag»), а другое – более конкретно («Bombenanschlag»). Причина этого заключается в том, что низший уровень в данном случае является гораздо более конкретным и содержит весьма конкретные события.

Если подробнее рассмотреть вторую колонку таблицы, а именно основной уровень, можно заметить, что большинство участников эксперимента ассоциируют терроризм в первую очередь с насилием (Gewalt 25); второе место по частотности занимает понятие «нападение» (Anschlag 22) и его синонимы (Angriff 2, Attentat 10). Возможно, это объясняется тем, что террористические акты всегда представляются активными актами насилия.

Наряду с другими встречаются также и номинации убийство «Mord» (9), разрушение «Zerstörung» (8), война «Krieg» (7), теракт, совершенный смертником «Selbstmordattentat» (7). Это можно объяснить тем, что насилие часто приводит к убийствам и резне, террористы разрушают здания и ломают жизни людей. Терроризм может

восприниматься и как война (военные действия) (в особенности акты, организуемые Аль-Каидой), в ходе которых происходят теракты смертников, типичные для исламистского терроризма.

Другие ассоциации основного уровня являются номинациями, обозначающими элементы теракта (похищение – «Entführung» 2, пытки – «Folter», взрыв – «Explosion»). Причина этого, вероятно, в том, что опрошенные студенты представляют себе терроризм не только как глобальное и абстрактное явление, но и придают значение отдельным событиям в рамках какого-либо теракта.

На нижнем уровне во второй колонке таблицы находятся лишь 3 номинации: 11 сентября – «11. September» 39, теракт на Дубровке – «Russland-Theater» и конфликт на Ближнем Востоке – «Nahostkonflikt», причем лидирует по частотности теракт 11 сентября (почти половина опрошенных ассоциируют терроризм именно с этим событием). Это говорит о том, что опрошенные в большинстве своем ориентированы на Америку и имеют мало представления о том, что происходит в остальном мире, в частности в России. Никто из опрошенных не упомянул теракт в Беслане 2004 года (захват заложников в школе № 1 города Беслана (Северная Осетия), совершённый террористами 1 сентября 2004 года во время линейки, посвящённой началу учебного года), хотя это трагическое событие вызвало широкий общественный резонанс и ужаснуло весь мир. В то же время теракт 11 сентября (четыре координированных террористических акта, осуществленных в 2001 году в Соединенных Штатах Америки) хорошо известен опрошенным.

Помимо данного события лишь один раз был назван теракт в Москве на Дубровке («Норд-Ост») и один раз – конфликт на Ближнем Востоке.

Результаты проведенного эксперимента позволяют сделать следующий вывод: ассоциации опрошенных участников эксперимента отражают их стереотипы, связанные с терроризмом. При этом терроризм ассоциируется в большинстве случаев с конкретными событиями, нежели с чем-либо абстрактным. Чаще всего терроризм ассоциируют с терактом 11 сентября 2001 года.

Список литературы

1. Аминева Т.А. Сложноподчиненное предложение с придаточным субъектным в референциально-прагматическом аспекте (на материале современного немецкого языка): дис. ... канд. филол. наук. – Самара, 2005. – С. 11–13.

2. Коломийцев Ю. Н. Российско-японские международные отношения: взгляд из России и из Японии // Система ценностей современного общества. – 2009. – № 8. – С. 60–65.

3. Коломийцева О.Ю. Номинативное поле «теракт» в газетном дискурсе ФРГ // Известия Самарского научного центра Российской академии наук. – 2011. – Т. 13. – № 2–5. – С. 1222–1225.

4. Коломийцева О.Ю. Номинативные поля с семантическими центрами «терроризм» и «террористы» в газетном дискурсе ФРГ: автореф. дис. ... канд. филол. наук. – Самара, 2012. – 18 с.

5. Кузнецова Д.Д. Цикл стихотворений в прозе как автопсихологическое высказывание (на материале русской литературы): дис. ... канд. филол. наук. – Самара, 2012. – С. 8–22.

6. Молчкова Л.В. Фразеоматизмы как продукт работы фразеоматического кода // Современные проблемы науки и образования. – 2014. – № 4.

7. Молчкова Л.В. Порождение фразеологизма как выбор и комбинирование образных и формальных средств // Современные проблемы науки и образования. – 2013. – № 6.

8. Kleiber G. Prototypensemantik. – Tübingen: Günter Narr Verlag, 1998. – 152 p.

References

1. Amineva T.A. Slozhnopodchinennoe predlozhenie s pridatochnym sub'ektnym v referentsialno-pragmaticheskom aspekte (na materiale sovremennogo nemetskogo yazyka) [Compound sentence with the dependent subject clause in the reference-pragmatic aspect (in modern German)]. Samara, 2005. pp. 11–13.

2. Kolomiytsev Yu.N., Sistema tsennostey sovremennogo obschestva – The system of values of the modern society, 2009, no. 8, pp. 60–65.

3. Kolomiytseva O.Yu., Izvestiya Samarskogo nauchnogo tsentra Rossiyskoy akademii nauk – Proceedings of the Samara scientific centre of the Russian Academy of Sciences, 2011, Vol. 13, no. 2–5, pp. 1222–1225.

4. Kolomiytseva O.Yu. Nominativnyie polya s semanticheskimi tsentrami «terrorizm» i «terroristy» v gazetnom diskurse FRG [Nominative fields with the semantic centres «terrorism» and «terrorists» in the newspaper discourse of the FRG]. Samara, 2012. 18 p.

5. Kuznetsova D.D. Tsikl stikhotvoreniy v proze kak avtopsikhologicheskoe vyskazyvanie (na materiale russkoy literatury) [The series of prosaic poems as an autopsychological statement]. Samara, 2012. pp. 8–22.

6. Molchkova L.V., Sovremennyie problemy nauki i obrazovaniya – Modern problems of science and education, 2014, no. 4.

7. Molchkova L.V., Sovremennyie problemy nauki i obrazovaniya – Modern problems of science and education, 2013, no. 6.

8. Kleiber G. Prototypensemantik [Semantics of prototypes]. Tubingen, Gunter Narr Verlag, 1998. 152 p.

Рецензенты:

Кулинич М.А., доктор культурологии, к.ф.н., профессор, заведующий кафедрой английской филологии и межкультурной коммуникации, ФГБОУ ВПО «Поволжская государственная социально-гуманитарная академия», г. Самара;

Шевченко В.Д., д.ф.н., профессор, заведующий кафедрой английского языка, ФГБОУ ВПО «Самарский государственный университет», г. Самара.

Работа поступила в редакцию 10.12.2014.

УДК 81'37

ФУНКЦИОНИРОВАНИЕ ГЕНЕРАТИВНЫХ И ИНТЕРПРЕТАТИВНЫХ КОДОВ В ТЕКСТЕ

Молчкова Л.В.

ЧОУ ВО «Международный институт рынка», Самара, e-mail: lingvo@imi-samara.ru

Вопросы порождения и интерпретации высказывания рассматриваются в статье через призму кодирования и декодирования смысла в знаковой форме. Код выступает как генеративно-интерпретативный механизм, обеспечивающий генерирование и интерпретацию смысла. В состав кода входит информационный компонент (система знаков) и процедурный компонент (правила оперирования ими). Последний включает генеративные модели, по которым составляются высказывания и тексты, и соотносимые с ними интерпретативные модели, на основе которых происходит понимание полученных высказываний и текстов. Тексты подразделяются на два типа в зависимости от однозначности или неоднозначности толкования и соотносятся с различными типами кодов. Семантически ригидные коды соотносятся с текстами, у которых возможно только одно толкование, с помощью семантически размытых кодов создаются тексты, предполагающие неоднозначное толкование. Соответственно, выделяются первичные (исходные) коды, где единицы имеют буквальное значение, и вторичные (производные) коды, где единицы имеют производные (фигуральные) значения.

Ключевые слова: смысл, текст, код, генеративный код, интерпретативный код, информационный компонент, процедурный компонент

FUNCTIONING OF GENERATIVE AND INTERPRETATIVE CODES IN THE TEXT

Molchkova L.V.

International Market Institute, Samara, e-mail: lingvo@imi-samara.ru

Generation and interpretation of speech is viewed in the article as the process of coding and decoding meaning in the form of a sign. The code acts as a generation and interpretation mechanism allowing to generate and interprete the meaning. The code comprises information component (system of signs) and procedural component (rules of operating them). The latter includes generation models according to which speech units and texts are produced, and interpretational models according to which these speech units and texts are understood. Texts are divided into two types depending on the number of possible interpretations, and these types are related to different codes. Semantically rigid codes are related to the texts which have only one interpretation, semantically fuzzy codes are used to produce texts with several possible interpretations. Thus we distinguish primary (initial) codes where units have primary meanings, and secondary (derived) codes where units have secondary (figurative) meanings.

Keywords: meaning, text, code, generative code, interpretative code, information component, procedural component

Сообщение в процессе коммуникации передается в знаковой форме. Элементы этой формы представляют из себя знаки, складывающиеся в системы. И здесь уже можно говорить о понятии «код». Многочисленные определения сходятся в том, что называют кодом знаковую систему, когда она рассматривается как устройство для выработки, хранения, переработки, передачи и восприятия информации. Код используется в процессе мышления (формирования и формулирования смысла) и общения (объективации и транслирования смысла). Кодирование – это представление смысла в знаковой форме, а декодирование – выявление смысла из этой знаковой формы.

Строго говоря, без кода не существует смысла. По данным отечественной психолингвистики и лингвопсихологии, порождение речи проходит через этапы формирования и формулирования мысли. «Вначале возникает общий замысел высказывания, затем мысль формируется на невербальном предметно-схемном коде, а затем через серию кодовых переходов формулируется на вербальном коде и развертывается в цепь» [8].

Рассмотрим, как соотносятся понятия «код», «знаковая система» и «язык». В семиотике термин *язык* синонимичен термину *знаковая система* (говорят о языке хореографии, языке живописи и т.д.), а в лингвистике под языком понимается естественный (этнический, вербальный) язык. Код в свою очередь, представляет собой «набор значимых единиц и правил их соединения, позволяющий передавать сообщения» [1, 23]. Следует отметить, что код используется как для передачи, так и для создания текста при порождении речи и для воссоздания его смысла при понимании речи: мысль

1) кодируется адресантом;

2) объективируется и транслируется адресату в кодовой форме (в виде высказывания / текста);

3) извлекается адресатом из высказывания / текста путем его декодирования.

Таким образом, код – это язык, который при формировании сообщений выступает

в функции генератора текстов, а при их восприятии и понимании – в функции регенератора смыслов. Именно такая трактовка кода как генеративно-интерпретативного начала знаковой системы выдвинута в работе В.М. Савицкого [12]. В исследованиях конца XX – начала XXI веков ученые обращаются к изучению взаимообусловленности языка и культуры и рассматривают их как семиотические системы, используя для описания понятие «код». В широком смысле № коды – это порождающие и регулятивные механизмы, лежащие в основе всего, что развивается от простого к сложному» [10, 35].

В состав любого кода входят информационный компонент (система знаков) и процедурный компонент (правила оперирования ими) [11]. Правила заключены в генеративных моделях, по которым составляются высказывания и тексты, и в соотносимых с ними интерпретативных моделях, на основе которых происходит понимание полученных высказываний и текстов. «Правила комбинаторики значений в составе разнотипных сочетаний слов составляют основу процедурного компонента стандартного и фразеологического кодов» [9, 165].

Информационный компонент кода бывает многоуровневым (иерархически организованным): из исходных единиц нижнего уровня создаются производные единицы более высокого уровня, из них – единицы следующего уровня и т.д. Процедурный компонент кода тоже бывает организован иерархически: наиболее абстрактные модели распадаются на более конкретные субмодели, которые, в свою очередь, распадаются на еще более конкретные суб-суб-модели и т.д.

В отличие от высказываний и текстов, знаки, за редким исключением, не создаются в актах коммуникации; они входят в состав кода как готовые, уже сформированные единицы. Многоуровневость информационного компонента кода способствует реализации принципа экономии и отражает «потребность кратко выразить сложные образы» [15, 486]: она позволяет обходиться относительно малым числом исходных знаков для создания неограниченного числа высказываний и текстов (продуктов работы кода).

Кодировать смысл – значит воплощать его в тексте с помощью кода; декодировать текст – значит извлекать из него смысл с помощью того же кода. Как уже отмечалось, смысл существует только в кодовой форме. В сущности, кодирование смысла и декодирование текста представляют собой ***пере***кодирование (кодовый переход). Говоря о порождении речи, кодированием смысла обычно называют перекодирование с ментального кода адресанта на этноязык, а говоря о понимании речи, декодированием текста, как правило, называют перекодирование с этнического языка на ментальный язык адресата.

Тот или иной код представляет собой одну из форм существования смысла. Эти формы могут быть разными, но совсем без формы смысла не существует; нет информации, наличествует лишь энтропия (бесформенность, когнитивная неопределенность). Кодирование и декодирование (в строгих значениях этих терминов) представляют собой процессы, лежащие в основе создания и исчезновения смысла.

Один и тот же смысл может быть закодирован в разных знаковых формах – как в рамках одного кода, так и в рамках разных кодов. Приведем пример различия в кодировании смысла в рамках одного кода: англ. *I booked a seat* (in the stalls) – англ. *I bought a ticket* (to the stalls). «Зарезервировать место (в партере)» и «купить билет (в партер)» – это один и тот же смысл, закодированный в разных знаковых формах, поскольку покупка билета – это и есть резервирование места, только рассматриваемое с другой стороны.

Приведем примеры, демонстрирующие различие в кодировании одного и того же смысла в рамках разных кодов:

Staff only. Посторонним вход воспрещен.
Stay on the line. Не вешайте трубку.
He went to bed. Он лег спать.

В приведенных парах разноязычных высказываний представлены разные аспекты одной и той же обозначаемой ситуации. Перед нами – примеры перефразирования смысла. Внутренняя форма семантически эквивалентных высказываний фиксирует разные ракурсы осмысления ситуации в соответствии с «логикой образного мышления» [2].

Общий смысл семантически эквивалентных высказываний, имеющих разную форму, представляет собой их инвариант. Будучи многогранным, он может выражаться более чем в одной знаковой форме. В непоэтической речи практически всегда возможны иные (перифрастические) знаковые формы выражения смысла. Таким образом, смысл – полиструктурное явление, а каждая кодовая форма его выражения представляет собой срез с объемного семантического образования.

Рассмотрим процесс понимания текста. Чтобы понять смысл текста (декодировать его), адресат должен приложить к нему тот код, который был применен адресантом при кодировании смысла. В противном случае текст не декодируется и, соответственно, из него не извлекается смысл. Однако в некоторых случаях к тексту можно приложить другой код и получить другой смысл. Имен-

но о таких случаях писал Ю.М. Лотман, что «при приложении к нему различных кодов текст различным образом распадается на знаки» [4, 32]. Соответсвенно, при этом из него извлекается разный смысл.

Приведем пример, когда один и тот же звукоряд при приложении кодов различных языков понимается по-разному. В известной песне *Money, Money, Money* в исполнении группы Abba слово *money* [‘mani] на русском языке в шутку пелось как имя «Маня». Однако для обыденной речи это скорее исключение, нежели правило. Но существуют особые типы текста – поэтические тексты, которые специально построены так, что они декодируются по-разному при приложении к ним кода этноязыка и авторского художественного кода.

Это же относится и к пословицам, имеющим фигуральный смысл. Так, пословица *A straw shows which way the wind blows* при приложении к ней буквального кода английского языка понимается как «И соломинка показывает, куда ветер дует», а при приложении провербиального (пословичного) кода – как «Мелочь порой имеет большое значение».

Ярким примером полиинтерпретативности являются притчевые коды. Например, в ряде новозаветных притч в плане выражения задействованы «сельскохозяйственные» коды, а в плане содержания – этический код: буквально в них говорится о виноградарстве, севе зерновых, рыболовстве, овцеводстве и т.п., а фигурально – о вопросах нравственности. Так, например, в притче «Сеятель» буквально говорится о посеве зерновых, а фигурально – о глубине веры. Каждое такое единство означающего (того или иного ближневосточного «сельскохозяйственного» кода) и означаемого (христианского этического кода) представляет собой один из новозаветных притчевых субкодов, входящих в иерархию общего библейского образного кода.

Таким образом, можно заключить, что коды подразделяются на первичные (исходные) и вторичные (производные). В первичных кодах единицы имеют буквальные значения, а во вторичных – фигуральные значения, производные от буквальных. «Разнотипные сочетания слов создаются на основе разных кодов: один код порождает сочетания с прямым значением (стандартный код), другой код порождает фразеологизмы (фразеологический код)» [7, 46].

Таким образом, в приложении к языку как системе можно говорить об общеязыковом коде, который подразделяется на первичный, или неидиоматический код и вторичный, или идиоматический код. Именно идиоматический код участвует в процессе создания «единиц вторичного образования» [13, 1045]. Первичный код по аддитивному принципу порождает неидиоматичные слова, словосочетания и высказывания со структурой предложения из исходных, уже существующих языковых единиц по грамматическим и лексико-семантическим комбинаторным правилам, заключенным в первичных генеративных моделях, а вторичный код порождает идиоматические единицы по особым правилам, заключенным в моделях «идиомогенеза» [14, 110]. Он задействует те же исходные языковые единицы, но в процессе идиомогенеза превращает их в особые единицы [6, 12].

Как показано выше, для полного и адекватного понимания текста иногда приходится прикладывать к нему оба кода. Не всегда фигуральная интерпретация текста бывает однозначна. Различают семантически ригидные коды («жесткие семиотики») и семантически размытые коды («мягкие семиотики»). Они соотносятся с двумя типами текстов, которые выделяет Ю.М. Лотман [5]. Тексты первого типа создаются и декодируются с помощью одного кода, и в результате из них извлекается именно тот смысл, который был вложен в них автором. Сказанное относится к текстам из сферы естественных и точных наук. Тексты второго типа составлены таким образом, что предполагают неоднозначное толкование. Иными словами адресант кодирует текст одним способом, а каждый адресат декодирует этот текст своим способом, который зависит от его личностных особенностей, определяющих специфику его ментального кода. По выражению И.В. Арнольд, художественный текст формирует вокруг себя «поле виртуальных интерпретаций» [1, 25].

Соответствующие коды семантически размыты. Их знаки часто имеют символические значения, а символ, по А.Ф. Лосеву [3], «раскладывается в бесконечный ряд», формируя вокруг себя весьма широкое поле интерпретаций. Так, художественный образ, создаваемый автором произведения, может выходить за рамки одной личности и представлять собой не индивид, а архетип. Таков, например, образ Гамлета, созданный Шекспиром, который на протяжении истории трактовался совершенно по-разному – как слабовольная личность, как жертва Эдипова комплекса, как слепое орудие в руках Судьбы и др. В дальнейшем возможно возникновение всё новых трактовок. Каждая из трактовок имеет обоснование в тексте пьесы; в то же время ни одна не может претендовать на статус единственно верной и исчерпывающей.

Образ как бы поворачивается перед читателями и зрителями разными своими гранями. Он выходит за рамки одной личности: в реальности встречаются все упомянутые человеческие типы, объединенные общим архетипом. Гамлет – не индивид, а (архе) тип. Этот прием изображения называется художественной типизацией, а полиинтерпретативный подход дает возможность более полно понять художественный образ. В дальнейшем же само произведение может обрести новые смыслы, а художественный образ – новые грани.

Размытый генеративный код, использованный адресантом, способствует появлению целого ряда интерпретативных кодов, применяемых адресатами. Составленный на таком коде текст на протяжении времени обрастает смыслами. Автор порой и не подозревает, какие новые смыслы обретет в дальнейшем его произведение. Таково свойство текстов второго типа, которое обусловливает специфику их декодирования.

Список литературы

1. Арнольд И.В. Стилистика современного английского языка (стилистика декодирования). –Л.: Просвещение (ЛО), 1983. – 304 с.

2. Водоватова Т.Е. Метафорические высказывания в свете инференциальной теории смысла // Вестник Самарского государственного экономического университета. – 2007. – № 1. – С. 181–183.

3. Лосев А.Ф. Проблема вариативного функционирования поэтического языка // А.Ф. Лосев. Знак. Символ. Миф. Труды по языкознанию. – М.: изд-во МГУ, 1982. – С. 408–452.

4. Лотман Ю.М. Структура художественного текста. – М.: Искусство, 1970. – 384 с.

5. Лотман Ю.М. Семиосфера. – СПб.: Искусство-СПБ, 2000. – 704 с.

6. Молчкова Л.В. Иерархия уровней языка в свете концепции идиоматических кодов // Вестник НГУ. Серия: Лингвистика и межкультурная коммуникация. – 2012. – № 10. – Вып. 2. – С. 11–20.

7. Молчкова Л.В. Информационный компонент фразеологического кода // Вестник МГОУ. Серия «Лингвистика». – 2012. – № 5. – С. 45–50.

8. Молчкова Л.В. Порождение фразеологизма как выбор и комбинирование образны и формальных средств // Современные проблемы науки и образования. – 2013. – № 6. URL: http://www.science-education.ru/113-10949 (дата обращения: 29.11.2013).

9. Молчкова Л.В. Фразеологические идиомы как разновидность идиоматичных единиц языка // Вестник Орловского государственного университета. Серия «Новые гуманитарные исследования». – 2012. – № 6 (26). – Орел.: Издат. Дом «Алеф-Пресс». – С. 162–165.

10. Молчкова Л.В. Фразеологический код как генеративный механизм фразеологической системы // Вестник МГОУ. Серия «Лингвистика». – 2011. – № 6. – С. 35–40.

11. Новиков А.И. Знание в системах общения // Лингвистическая прагматика и общение с ЭВМ. – М.: Наука, 1989. – С. 58–103.

12. Савицкий В.М. Проблема моделирования в английской фразеологии (на материале английских глагольных фразеологических единиц): дис. … д-ра филол. наук. – М., 1996. – 425 с.

13. Федорцова В.Н., Челнокова А.А. Фразообразование с компонентами-числительными в немецком языке // Известия Самарского научного центра Российской академии наук. – 2012. – Т. 14. № 2–4. – С. 1045–1047.

14. Щукина Г.О. Продуктивный способ идиоматической номинации // Вестник Костромского государственного университета им. Н.А. Некрасова. – 2012. – Т. 18. – № 2. – С. 110–112.

15. Щукина Г.О. Этимологический анализ английских идиом // Известия Самарского научного центра Российской академии наук. – 2012. – Т. 14, № 2–2. – С. 486–489.

References

1. Arnold I.V. Stylistika sovremennogo anglijskogo yazyka (stylistika dekodirovanija). L, Prosveschenie (LO) Publ, 1983, 304 p.

2. Vodovatova T.E. Metaforicheskie vyskazyvanija v svete inferencial'noj teorii smysla // Vestnik Samarskogo gosudarstvennogo jekonomicheskogo universiteta, 2007, no.1, pp. 181–183.

3. Losev A.F. Problema variativnogo funkcionirovanija pojeticheskogo jazyka//A.F.Losev. Znak. Simvol. Mif. Trudy po jazykoznaniju. M, MGU Publ., 1982, pp. 408–452.

4. Lotman Ju.M. Struktura hudozhestvennogo teksta, M.. Iskusstvo, 1970, 384 p.

5. Lotman Ju.M. Semiosfera, Spb, Iskusstvo-SPB, 2000, 704 p.

6. Molchkova L.V. Ierarhija urovnej jazyka v svete koncepcii idiomaticheskih kodov // Vestnik NGU. Serija: Lingvistika i mezhkul'turnaja kommunikacija, 2012, no.10, vypusk 2, pp. 11–20.

7. Molchkova L.V. Informacionnyj komponent frazeologicheskogo koda // Vestnik MGOU. Serija «Lingvistika», 2012, no. 5, pp. 45–50.

8. Molchkova L.V. Porozhdenie frazeologizma kak vybor i kombinirovanie obrazny i formal'nyh sredstv // Sovremennye problemy nauki i obrazovanija, 2013, no. 6, available at: http://www.science-education.ru/113-10949.

9. Molchkova L.V. Frazeologicheskie idiomy kak raznovidnost' idiomatichnyh edinic jazyka // Vestnik Orlovskogo gosudarstvennogo universiteta. Serija «Novye gumanitarnye issledovanija», 2012, no. 6 (26), Orel, Izdat. Dom «Alef-Press», pp. 162–165.

10. Molchkova L.V. Frazeologicheskij kod kak generativnyj mehanizm frazeologicheskoj sistemy // Vestnik MGOU. Serija «Lingvistika», 2011, no.6, pp. 35–40.

11. Novikov A.I. Znanie v sistemah obshhenija // Lingvisticheskaja pragmatika i obshhenie s EVM, M, Nauka, 1989, pp. 58–103.

12. Savickij V.M. Problema modelirovanija v anglijskoj frazeologii (na materiale anglijskih glagol'nyh frazeologicheskih edinic): dis. … dokt. filol. nauk, M., 1996, 425 p.

13. Fedorcova V.N., Chelnokova A.A. Frazoobrazovanie s komponentami-chislitel'nymi v nemeckom jazyke // Izvestija Samarskogo nauchnogo centra Rossijskoj akademii nauk, 2012, vol. 14, no. 2–4, pp. 1045–1047.

14. Shhukina G.O. Produktivnyj sposob idiomaticheskoj nominacii // Vestnik Kostromskogo gosudarstvennogo universiteta im. N.A. Nekrasova, 2012, vol. 18, no.2, pp. 110–112.

15. Shhukina G.O. Jetimologicheskij analiz anglijskih idiom // Izvestija Samarskogo nauchnogo centra Rossijskoj akademii nauk, 2012, vol. 14, no. 2–2, pp. 486–489.

Рецензенты:

Сложеникина Ю.В., д.ф.н., доцент, профессор, Самарский государственный технический университет, г. Самара;

Вохрышева Е.В., д.ф.н., профессор, зав. кафедрой английской филологии и современных технологий обучения иностранным языкам Самарского филиала, ФГОУ ВПО «Московский городской педагогический университет», г. Самара.

Работа поступила в редакцию 10.12.2014.

УДК 811.111

РАЗВИТИЕ МОДЕЛЕЙ АНГЛИЙСКОЙ ГРАММАТИКИ В ИСТОРИЧЕСКОМ АСПЕКТЕ (НА МАТЕРИАЛЕ КАТЕГОРИИ ВИДА И ВРЕМЕНИ ГЛАГОЛА)

Пяткова И.Ю.

ЧОУ ВО «Международный институт рынка», Самара, e-mail: Lanta1986@yandex.ru

Целью статьи является исследование моделей английской грамматики в историческом аспекте – с конца XIX до конца XX веков. Рассматриваются существующие в данные периоды модели английской грамматики и выявляются происходящие в них изменения. Материалом изучения динамики моделей послужила видовременная категория английского глагола. За изученный исторический период видовременная парадигма английского глагола претерпевает изменения. Наблюдается тенденция к унификации образования грамматических форм: вместо двух вспомогательных глаголов shall и will, применяемых в конце XIX века, к использованию рекомендуется только will. Отмечается многозначность форм Continuous; число сказуемых, выраженных глаголами в Continuous, к концу XX в. возрастает. Видовременные формы английского глагола приобретают новые, дополнительные функции, например формы Indefinite выражают действия, которые происходят параллельно другим, длительные действия с индикатором времени. Названные формы могут употребляться для выражения завершенных и длительных действий, обозначаемых формами Perfect или Perfect Continuous. Кроме того, видовременные формы передают не только видовременные отношения, но и выражают также значения эмоциональности и оценочности.

Ключевые слова: моделирование, языковая модель, свойства лингвистической модели, типология моделей в языкознании

HISTORIC CHANGES OF THE MODELS OF ENGLISH GRAMMAR (SHOWN ON THE VERB TENSE-AND-ASPECT CATEGORY)

Pyatkova I.Y.

International Market Institute, Samara, e-mail: Lanta1986@yandex.ru

The article studies the models of English Grammar in their historic change that take place during the period from the end of the XIX and to the end of the XX centuries. We analyze the models of grammar describing the language in the two periods and define the directions of their changes. The study is done on the factual material of the English verb tense-and-aspect category. The results of the research show that the English verb tense-and-aspect paradigm constantly changes. The grammatical forms tend to unite: instead of two auxiliary verbs *shall* and *will* at the end of the XIX century, only *will* is recommended for use at the end of the XX century. The Continuous forms come to have more meanings than they used to have; also, the number of verbs used in Continuous aspect forms increases. The tense-and-aspect verb forms get more functions: Indefinite forms come to express duration which is not possible at the beginning of the period under study. One more change is the increase of the functions of the forms under study: they come to be used for expressing emotions and assessment and not only for showing tense and aspect meanings which is their primary grammatical function.

Keywords: modeling, language model, linguistic model properties, typology of linguistic models

Целью настоящей статьи является изучение моделей английской грамматики в диахронии и установление их изменчивости за указанный период развития английского языка. Актуальность изучения данной проблемы заключается в том, что в настоящее время недостаточно изучена область моделирования, интерес особенный вызывает типология лингвистических моделей.

На современном этапе развития языкознания широко используется понятие модели. Понятие «модель/моделирование» появляется в конце XX в. в работах по геометрии, а затем встречается в философских работах, посвященных проблемам математической логики. В лингвистику термин вводит З. Харрис, в 40-е годы XX в. активно разрабатываются проблемы моделирования в области фонологии и синтаксиса.

Термин «модель» в языкознании рассматривается П.Н. Денисовым в нескольких планах:

1) модель как синтаксический рисунок фразы;

2) модель как дедуктивная система;

3) модель как вспомогательный язык, созданный для какой-либо специфической цели;

4) модель как интерпретация формальной системы;

5) модель как подобие предмета в каком-либо масштабе [4].

Из данных определений следует, что понятие модели многозначно: это и образец системы, и схема описания языка, некое устройство, механизм.

С пониманием модели тесно связано понятие «моделирование», означающее:

1) создание имитационных моделей реально существующих предметов и явлений;

2) построение аналитических моделей гипотетических объектов для прогнозирования их функциональных признаков [5].

Моделирование, по признанию многих лингвистов, является одним из наиболее эффективных методов лингвистического исследования текста [6].

Анализ литературы свидетельствует, что до сих пор не выработано единого мнения по поводу типологии лингвистических моделей. Например, И.И. Ревзин, опираясь на структурную традицию, выделяет анализирующие и синтезирующие лингвистические модели. Последние в свою очередь разделяются на собственно синтезирующие (от смысла к форме) и порождающие (от базовой формы к разнообразию небазовых форм) [7]. Ю.Д. Апресян по характеру объекта моделирования различает модели речевой деятельности (объект моделирования – конкретный языковой процесс или явление), модели исследовательской деятельности лингвиста (модели исследования) и метамодели (в качестве объекта моделирования выступает уже существующее лингвистическое описание) [1].

Выделяют парадигматические и синтагматические модели. К парадигматическим относятся те модели, в которых исследуются принципы объединения некоторых элементов в классы и установление отношений в системе. К синтагматическим относятся модели, в которых исследуются отношения между элементами в некотором фиксированном кортеже, т.е. речи. На почве парадигматических моделей возникают модели динамические, рассматривающие язык как систему, переходящую от одного состояния устойчивости к другому [7]. В основе динамических языковых моделей времени лежит идея изменения. «Изменение составляет корень, или сущность времени, осложняемую лишь различными привходящими подробностями и обстоятельствами, отвечающими на вопрос, как это изменение совершается» [2]. Историческим изменениям подвергаются не только грамматические явления языка, но и их трактовка, представленная в учебниках [3].

В данной статье остановимся на парадигматической модели видовременной глагольной системы, а именно рассмотрим динамическую модель на двух исторических срезах новейшего периода развития языка – в конце XIX и конце XX веков – и попытаемся определить произошедшие здесь изменения.

Обратимся к фактическому материалу, относящемуся к концу XIX века.

В конце XIX в. формам Continuous предписывается довольно ограниченная сфера действия: они выражают прежде всего действия, происходящие в определенный период настоящего, прошедшего или будущего времени:

Lit was driving furiously when I saw him [12].

Можно отметить также некоторую неустойчивость употребления указанных форм, которая проявляется в недифференцированном использовании форм Continuous и Indefinite. Так, учебник, относящийся к концу XIX в., рекомендует для выражения аналогичных действий использовать как форму Continuous, так и форму Indefinite:

The Earth is a ball that is always turning round and moves round the sun [12].

Немногочисленные значения и, следовательно, не слишком широкий спектр действия предписывается и формам Indefinite. Учебники, относящиеся к этому периоду, отмечают лишь тот факт, что указанные формы выражают действие, не связанное с определенным периодом времени, а также будущее действие в придаточных условия и времени:

A friend of mine will help you when you reach the city [14].

Аналогичную картину можно наблюдать и в случае с формами Perfect: самая общая формулировка сферы употребления (выражают результат на момент настоящего, прошедшего либо будущего времени) и недифференцированное употребление с формами Indefinite: *Who took it? Who has taken it?* [10].

В учебниках дается четкая характеристика формальных свойств видовременных глагольных единиц, приводятся синтетические и аналитические средства образования форм: вспомогательный глагол be и ing-суффикс для парадигмы Continuous; нулевая морфема, суффикс, внутренняя флексия, вспомогательный глагол shall/will – для форм Indefinite; вспомогательный глагол have, суффикс, внутренняя флексия – для образования форм Perfect [10]. Проводится, кроме того, четкая дифференциация употребления shall и will – для 1 лица единственного и множественного числа и 2, 3 лица единственного и множественного числа, соответственно [10].

Относительно функционирования видовременных форм в изучаемый период совершенно четко определяется невозможность употребления в парадигме Continuous глаголов чувства и восприятия [12]. Выраженные указанными глаголами действия, даже и происходящие в определенный момент настоящего, прошедшего или будущего времени, употребляются в форме Indefinite: *I see it; I hear it, etc.* Функции

группы Indefinite грамматическая норма не лимитирует; конструктивные особенности форм Indefinite определяются возможностями языковой системы. Функции форм Perfect заключаются в использовании в перфектных конструкциях всех глаголов английского языка, кроме глаголов чувства и восприятия: конструкции типа *I have seen him today* или *I have loved him all my life* являются в изучаемый период ненормативными [11].

Отмечаемые в конце XIX веке структурно-содержательные особенности видовременных форм претерпевают определенные изменения к концу XX века.

Значительно расширяется спектр значений во всех видовых парадигмах. Число сказуемых, выраженных глаголами в Continuous, возрастает. Широкому распространению форм Continuous способствует их многозначность. Если в конце XIX века значение форм Continuous ограничивается лишь указанием на «привязанность» действия к определенному моменту, то в конце XX века этим формам предписывается выражать значительно более широкий круг значений. Названные формы передают действия развивающиеся и меняющиеся (*You look lovely when you are smiling*); отнесенные к будущему (*What are you doing tommorow evening?*); параллельные действия (*She was laying on a sofa and sucking a pen*); краткие и моментальные действия (*Why are you jumping up and down?*) [9]. Формы Continuous способны передавать даже эмоции говорящего, например иронию или раздражение: *She is always losing the keys* [8].

Многие грамматики отмечают варьирование передачи грамматических значений при помощи форм Continuous и Simple, в том числе и для глаголов чувства и восприятия. Например, одинаково нормативными объявляются фразы *I feel seek* и *I am feeling seek; My feet ache и My feet are aching; My legs hurt* и *My leg's hurting* [13].

Остаются тем не менее глаголы, которые не употребляются в форме Continuous – *resemble, seem, concern, cost, fit, suit, exist, forget, know, realize understand, hate, like, love, need, have, want, wish, believe, doubt, imagine, suppose, belong to, own, owe, possess, notice, smell, sound, taste* и некоторые другие [13], но этот список, как видим, гораздо короче, чем был столетие назад.

Для форм Indefinite также определяется целый ряд значений, которые являются расширением, уточнением, дифференциацией тех значений, которые были свойственны формам в прошлом веке. Названные формы выражают в современный период действия, которые происходят параллельно с другими действиями (*She sat and talked about the dinner*); длительные действия с индикатором времени (*He read a book all night long*) и многие другие [8].

Наблюдаются также значения форм Indefinite, не зафиксированные в грамматиках конца XIX века. Так, названные формы могут употребляться для выражения завершенных и длительных действий, обозначаемых в норме формами Perfect или Perfect Continuous, например *I read the newspaper this morning*, или *He did a lot in his short life* [13].

Формы Perfect, в соответствии с современной нормой, выражают не только завершенные на момент настоящего, прошедшего или будущего действия, но и указывают на разнообразные дополнительные оттенки действия [15]. Не вполне традиционно и употребление наречий often, rarely, seldom с глаголом в форме Perfect. Например: *He's often been to France; I have often taken the bus* [13].

Форма грамматических единиц, выражающих видовременную семантику, к концу XX века не претерпела значительных изменений. Следует отметить лишь произошедшее сокращение используемых форм в парадигме будущего времени. Вместо двух вспомогательных глаголов shall и will, применяемых в конце XIX века, грамматической нормой определяется использование только глагола will [15]. Например: *I will stop smoking; the phone's ringing. I will answer it* [15]. Аналогично: *I will love you forever; I'll give you a lift* [13].

Таким образом, в динамической модели за отмеченный исторический период произошли изменения. Значительно расширяется диапазон функционирования видовременных форм. Видовременным формам приписываются все более многочисленные и разнообразные значения. Кроме того, видовременные формы приобретают новые, дополнительные функции. К концу XX в. изучаемые формы передают не только разнообразные оттенки времени и способа протекания действия, но и не свойственные им изначально эмоциональные и оценочные значения, являются маркерами функционального стиля, участвуют в формировании тех или иных речевых стратегий.

Список литературы

1. Апресян Ю.Д. Идеи и методы современной структурной лингвистики. – М.: Наука, 1966. – 305 с.

2. Аскольдов С.А. Время и его преодоление // Мысль. – 1922. – № 3.

3. Водоватова Т.Е., Пяткова И.Ю. Отражение английского синтаксиса в грамматиках конца XIX в. и XX в. //

Известия Самарского научного центра РАН. – Самара: СНЦ РАН, 2012. – Т. 14, № 5 (2). – С. 1240–1242.

4. Денисов П. Н. Принципы моделирования языка. – М.: Изд-во Моск. ун-та, 1965. – С. 113–114.

5. Лосев А.Ф. Введение в общую теорию языковых моделей. – М.: Едиториал УРСС, 2004. – 296 с.

6. Молчкова Л.В. Моделированность и идиоматичность фразеологизмов // Вестник Челябинского государственного университета. – 2013. – № 10 (301). – Вып. 76. – С. 63–67.

7. Ревзин И. И. Модели языка. – М., 1962.

8. Brown G. First lines of English grammar. – NY.: Samuels and William Wood, 1856. – 157 p.

9. Bullions P. A practical grammar of the English language. – N.Y.: Sheldon and Company, 1870.

10. Davies W.H. English grammar for the use of Junior classes. – Toronto: Published by Adam Miller, 1869. – 128 p.

11. Prodromou L. Grammar and Vocabulary for First Certificate. – London: Longman, 1999. – 319 p.

12. Nesfield J.C. Manual of English Grammar and Composition. – London: Macmillan and CO, 1916. – 419 p.

13. Swan M. Practical English usage. – Oxford: Oxford University Press, 1995. – 382 p.

References

1. Apresyan Y.D. Idei i metody sivremennoy structurnoy lingvistiki [Ideas and Methods of the Modern Structural Linguistics].Moscow, Nauka, 1966. 305 p.

2. Askoldov S.A. Vremya i ego preodolenie [Time and Its Overcoming]. 1922. no. 3.

3. Vodovatova T.E., Pyatkova I.Y. Otrazhenie angliyskogo sintaksisa v grammatikakh kontsa XIX i XX vekov [English Syntax As Shown in grammar textbooks of the XIX and XX centuries] // Izvestiya Samarskogo nauchnogo tsentra RAN. Vol. 14, no. 5 (2). Samara, 2012. pp. 1240–1242.

4. Denisov P.N. Printsipy modelirovaniya yazyka [Principle of Linguistic Modelling]. Moscow, Moscow University, 1965. pp. 113–114.

5. Losev A.F. Vvedenie v obschuyu teoriyu modeley [Introduction into the General Theory of Models]. Moscow, Editorial, 2004. 296 p.

6. Molchkova L.V. Modelirovannost i idiomatichnost frazeologizmov [Modeling and Idiomatics in Phraseology]. Vestnik Chelyabiskogo universiteta. 2013. no. 10 (301). pp. 63–67.

7. Revzin I.I. Modeli yazyka [Models of a Language]. Moscow. 1962.

8. Brown G. First lines of English grammar. NY.: Samuels and William Wood, 1856. 157 p.

9. Bullions P. A practical grammar of the English language. N.Y.: Sheldon and Company, 1870.

10. Davies W.H. English grammar for the use of Junior classes. Toronto: Published by Adam Miller, 1869. 128 p.

11. Prodromou L. Grammar and Vocabulary for First Certificate. London: Longman, 1999. 319 p.

12. Nesfield J.C. Manual of English Grammar and Composition. London: Macmillan and CO, 1916. 419 p.

13. Swan M. Practical English usage. Oxford: Oxford University Press, 1995. 382p.

Рецензенты:

Кулинич М.А., к.фил.н., доктор культурологии, профессор, зав. кафедрой английской филологии и межкультурной коммуникации, Поволжская государственная социально-гуманитарная академия, г. Самара;

Вышкин Е.Г., д.фил.н., профессор, зав. кафедрой лингвистики и межкультурной коммуникации, Самарский государственный архитектурно-строительный университет, г. Самара.

Работа поступила в редакцию 10.12.2014.

УДК 141.412

К ВОПРОСУ О ПРИНЦИПИАЛЬНОМ РАЗЛИЧИИ МЕЖДУ ТИПАМИ ИСХОЖДЕНИЯ СВЯТОГО ДУХА

Воробьев Д.В.

ФГБОУ ВПО «Нижегородский государственный педагогический университет имени Козьмы Минина», Нижний Новгород, e-mail: nnspu@nnspu.ru

В статье исследуется важный феномен, возникший в рамках Единой Православной Церкви, а впоследствии разделившей Ее на две, Западную и Восточную Церкви. Рассматриваются две основные точки зрения относительно природы исхождения Бога – Святого Духа. Согласно первой из них, Бог – Святой Дух происходит только от Бога-Отца. Согласно другой – Бог – Святой Дух происходит не только от Бога-Отца, но еще и от Сына. Рассматривается вторая точка зрения, в соответствии с которой наличие в Символе Веры идеи «filioque» (речевой конструкции-вставки «и от Сына») является необходимостью, поскольку это единственно то, что отличает исхождение Бога-Сына от исхождение Бога – Святого Духа. В заключение статьи автором обосновывается точка зрения, согласно которой «исхождения Святого Духа от Бога-Сына» – означает, в конечном итоге «исхождение от Бога-Отца», поскольку Он, Бог-Отец, является единственной причиной (источником существования) и Того, и Другого. А исхождение Святого Духа от Бога-Отца и от Сына – следует понимать как исхождение Святого Духа от Бога-Отца через Сына.

Ключевые: Бог-Отец, Бог-Сын, Святой Дух, исхождение, рождение, ипостась

SOMETHING ABOUT THE FUNDAMENTAL DISTINCTION BETWEEN TYPES OF PROCESSION OF THE HOLY SPIRIT

Vorobev D.V.

Nizhny Novgorod State pedagogical University of Kozma Minin, Nizhny Novgorod, e-mail: nnspu@nnspu.ru

The important phenomenon that occurred within the boundaries of a Single Orthodox Church and divided Single Orthodox Church into the Western Church and the Eastern Church is researched in this article. Two points of view about the character of the procession of the Holy Ghostare researched. Corresponding to the first at them, Holy Ghost comes only from God the Father.Corresponding to the second one, Holy Ghost proceeds not only from God the Father, but also from the Son.According to the latter point of view, the presence in the Creed of the idea of «filioque» (verbal constructions «and from the Son») is necessary, because it is the only one that distinguishes the procession of the Holy Ghost from the procession of the Son.In conclusion, the author substantiates the view that «the procession of Holy Ghost from God the Son» is, ultimately, «the procession of Holy Ghost from God the Father», because God the Father is the only source for the existence of Son and of Holy Ghost. And the procession of the Holy Ghost from God the Father and God the Son is the procession of Holy Ghost from God the Father *through* God the Son.

Keywords: God the Father, God the Son, Holy Ghost, procession, birth, hypostasis

Вопрос об исхождении Святого Духа, по словам Владимира Лосского, был единственной догматической причиной разделения Востока и Запада. Все остальное – было сопутствующим [7, с. 607].

Впервые он четким образом был сформулирован на соборе в Толедо. И был очень кстати. Как известно, Толедский собор (589 года) созывался с одной лишь единственной целью. А именно – для борьбы с арианством. Ересью, распространенной по тем временам среди вестготов в Испании, главный богословский принцип которой состоял в том, что Бог-Сын не рожден, а лишь сотворён Богом-Отцом. Что Он есть первородная, но все-таки тварь, необходимая Богу-Отцу для сотворения нашего тварного мира (поскольку Бог творит тварный мир посредством Сына-Логоса-Слова). Что Он есть всего лишь орудие для сотворения этого мира и имеет преимущество над всеми прочими тварями лишь «одним своим старшинством в порядке происхождения» [4, с. 199].

Речь на нем шла преимущественно о внесении в Символ Веры (в восьмой его член) идеи «филиокве» (filioque – по-латыни означает «и [от] Сына»), в соответствии с которой св. Дух исходит не только от Бога-Отца, но еще и от Сына. Как уже отмечалось, сама постановка такого вопроса играла по тем временам достаточно важную роль. Поскольку был сделан акцент на то, что св. Дух исходит не только от Бога-Отца, но равно еще и от Сына, то этим самым было наглядно показано и утверждено в глазах ариан, что Сын, равно как и Отец, есть Бог, а не тварь. И обладает одной и той же с Ним сущностью. Божественной сущностью. Равноправное участие Отца и Сына в исхождении св. Духа наглядней-шим образом всем показало, что Они равны по достоинству. По Божественному достоинству. По присутствию в Них Божества.

По присутствию в Них Божественной сущности. Восьмой член Символа Веры впервые приобретает, таким образом, следующий вид: «...и в Духа Святаго, Господа животворящего, от Отца и Сына исходящего».

Первое рациональное обоснование того, почему в восьмом члене Символа Веры-должна присутствовать идея «филиокве», среди западных богословов-схоластов дал св. Фома Аквинат. В двух своих основных работах – «Сумме теологий» и «Сумме против язычников». Обоснование этакого присутствия начинается у св. Фомы Аквината с рассуждений о том, что у Третьего Лица св. Троицы нет собственного имени. Оно – не определено. А сам термин «Святый Дух» – это лишь условное наименование, которое нами используется опять-таки в силу того, что Третье Лицо не имеет собственного имени [3, с. 36]. Оно приспособлено нами лишь «в силу церковного обычая и вследствие многих примеров из текста Святого Писания [8, с. 434]. Не имея собственного Своего имени, Он, «Святой Дух», безымянен. Говоря словами В.Н. Лосского, Его отличает от всех остальных Лиц св. Троицы «характерная безымянность» [7, с. 609].

Обоснование таких рассуждений он начинает с того, что наименование «Святой Дух» легко и в равной степени применимо ко всем трем Лицам, а следовательно, и к Отцу, и к Сыну, поскольку, «и Отец, и Сын – Дух; и Тот, и Другой – свят» [8, с. 434]. Иными словами, наименование «Святой Дух» – это не имя какой-то одной Ипостаси, поскольку выражает то общее, что свойственно всем трем Ипостасям, то, что относится к общей природе всех трех Лиц. Что, следовательно, с точки зрения св. Фомы Аквината, лишний раз говорит нам о том, что термин «Святой Дух»– это не имя Третьего Лица св. Троицы, а лишь Его условное наименование, используемое нами как раз именно в силу того, что Оно не имеет имени.

Далее. Поскольку Третья Ипостась св. Троицы никоим образом не определена, следовательно, не определен характер отношения между Первой и Третьей Ипостасями. И, следовательно, не определен характер происхождения Третьей Ипостаси от Первой Ипостаси. Чего нельзя сказать о характере происхождения Второй Ипостаси, который четким образом определен (и известен нам как рождение). Поскольку Вторая и Первая Ипостаси четким образом определены – как Сын и Отец – характер происхождения Второй Ипостаси от Первой, в равной степени, четким образом определен. Такой тип происхождения мы называем рождением. И действительно, что может сделать Отец относительно Сына в плане происхождения? Естественно, только родить.

Далее должно спросить себя: а в чем же различие между происхождением и исхождением? Понятно, что исхождение – это происхождение, а точнее сказать, один из видов происхождения. Можно также сказать, что исхождение – это такое происхождение, которое осуществляется с переносом и соответствующим сохранением сущности – а в данном конкретном случае речь идет о переносе и сохранении Божественной сущности – в том, которое происходит. С сохранением сущности производящего в происходящем. В производимом.

Такое происхождение с переносом и соответствующим сохранением сущности в том, которое происходит, в греческой традиции вслед за Григорием Богословом и отцами-капподакийцами получило название ἐκπόρευσις. Что означает по-русски – именно «исхождение». То есть именно «исхождение», которое он, Григорий Богослов, отличает от происхождения вообще. Последнее он называет термином τὸ προϊέναι. Используя оба этих понятия, он делает это, по всей вероятности, лишь для того, чтобы отделить происхождение с соответствующим переносом и сохранением сущности от происхождения вообще. Ведь, например, сотворение есть тоже в какой-то степени происхождение. Но ни о каком сохранении сущности (или, другими словами, природы) производящего в производимом – в случае с сотворением не может быть даже и речи.

Но тогда возникает вопрос: а в чем же различие между рождениеми исхождением? Можно, к примеру, опять же сказать, что мы используем термин «рождение» с одной лишь единственной целью. Чтобы лишний раз показать, что тот, кто рождается, обладает одной и той же природою-сущностью, что и рождающий. Говоря языком Иоанна Дамаскина, тот, кто рождается, происходит из сущности или, другими словами сказать, *из природы* рождающего. И именно в силу того, что рождаемый происходит *из сущности (из природы)* родителя – тот, кто рождает и им же рождаемый обладают одной и той же природою-сущностью [5, с. 118]. И именно в силу последнего Сын, как рождение, сохраняет в Себе единосущие с Богом-Отцом [2, с. 371]. Несет в своем собственном существовании природу Отца [6, с. 223].

Иными словами, мы делаем так исключительно лишь для того, чтобы нагляднейшим образом стало понятно, что в данном случае то, из которого происходит что-либо и то, которое происходит, – обладают одной и той же природою-сущностью. То есть,

рождение всегда происходит с переносом и соответствующим сохранением сущности в том, кто рождается. И все было бы хорошо, если бы не одно обстоятельство. Ведь Бог – св. Дух и Бог-Отец, в равной степени обладает одной и той же природою-сущностью. И равно как Сын, св. Дух происходит от Бога-Отца. При этом мы не говорим, что Бог-св. Дух есть Сын Бога-Отца. И что Бог – св. Дух рождается Богом-Отцом. Значит, рождение здесь ни при чем? Нет, оно-то, конечно, причем. Чтобы отличить и, таким образом, отделить, например, Бога-Сына от твари. Как это было в случае с арианской ересью. Но не для того, чтобы отличать исхождение Сына от исхождения св. Духа от Бога-Отца.

Итак, в чем же различие между рождением и исхождением? Ведь и в том и в другом случае речь идет о происхождении с соответствующим переносом и соответствующим сохранением Божественной сущности в Том, которое происходит? Можно сказать, что рождение – это есть исхождение, а точнее сказать, один из его видов. Или рождение – это такое исхождение, характер которого четким образом определен. Поскольку опять же четким образом определены Вторая и Первая Ипостаси. То есть четким образом определены (названы как Сын и Отец) Тот, который исходит, и Тот, от которого исходит Тот, который исходит. Чего опять же не скажешь относительно исхождения Третьей Ипостаси. Характер такого исхождения никоим образом не определен по вышеобозначенной причине. А точнее сказать, по причине отсутствия всяческой определенности Третьей Ипостаси св. Троицы. И потому такое исхождение – исхождение св. Духа от Бога-Отца – называется просто «исхождением».

Так все-таки, в чем же различие между одним типом и другим типом исхождения? Быть может, в случае с исхождением св. Духа – речь идет о втором рождении? Но если это было бы так, то Третья Ипостась св. Троицы так и называлась бы Вторым Сыном. А Она не называется никак и опять же никоим образом не определена. Но тогда возникает разумный вопрос: а быть может, не требуется никакого различия? То есть не требуется вообще отличать исхождение Сына от исхождения Духа, поскольку и то, и другое – это суть то же самое. Но тогда исхождение Духа называлось бы просто «рождением». А межу Духом и Сыном не было бы никакого различия как между Лицами. То есть не было бы никакого различия между Второй и Третью Ипостасями. Все это было бы одной Ипостасью, называемой Сыном, а Троица называлась бы Двоицей. Но если различие все-таки существует, так в чем тогда это различие? А различие, с точки зрения св. Фомы Аквината, заключается в том, что Бог-Сын исходит только лишь от Отца. Тогда как Бог – св. Дух исходит еще и от Сына. Речевая конструкция-вставка «от Сына» в восьмом члене Символа Веры – просто необходима, поскольку это единственно то, что позволяет нам отличить рождение от исхождения. Исхождение Сына от исхождения Духа Святого.

Итак, следует говорить, что св. Дух исходит еще и от Сына. Поскольку в противном случае между этими исхождениями не было бы никакого различия [8, с. 440]. Равно как не было бы никакого различия между Сыном и св. Духом как Божественными Лицами. Иными словами, если бы св. Дух не исходил еще и от Сына, то Он никоим образом не отличался бы от Него как Божественное Лицо [8, с. 436]. А рождение Сына никоим образом не отличалось бы от исхождения св. Духа. И тот, и другой вариант предполагал бы непосредственное происхождение от Бога-Отца – именно непосредственное происхождение, а не опосредованное – с соответствующим переносом и сохранением сущности Бога-Отца в том, «которое происходит».

На первый взгляд здесь все кажется правильным. Все вроде бы четко и ясно. Безукоризненная и крайне последовательная логика. Итак, предположим, что св. Дух исходит еще и от Сына. Но тогда возникает разумный вопрос: а что может получить Бог-св. Дух от Бога-Сына в процессе исхождения от Него? Очевидно, что Сын может дать только то, что сам получает от Бога-Отца. Если даже предположить, что Он может дать нечто иное – то есть, не то, что Он получил от Бога-Отца – то это иное должно быть, с необходимостью, тем, что Его отличает от Бога-Отца. Но единственно, что Его отличает от Бога-Отца – так это лишь образ (способ) Его, Бога-Сына, существования [5, с. 120]. То, что Сын есть рождаемый, а Отец – нерожденный [1, с. 247–248]. Если же мы зададимся вопросом: а что же это такое, что Он получает от Бога-Отца (в процессе своего от Него исхождения), а затем дает Богу – св. Духу (в процессе исхождения от Него Духа Святого)? То ответ на этот вопрос будет лежать, как говорится, уже на поверхности. Абсолютно понятно, что в процессе этих двух исхождений – Он получает от Бога-Отца и дает св. Духу только лишь то, что является общим для всех трех Ипостасей. Словом, то самое общее, что присуще всем трем Ипостасям. То есть, речь, по сути своей, идет о Божественной сущности, посольку Божественная сущность – это есть именно то, что присуще

всем трем Ипостасям, поскольку все три Ипостаси – единосущны.

Но если Бог-Сын дает св. Духу лишь то, что сам получает от Бога-Отца – а речь, напомним, идет о Божественной сущности – то правильно будет сказать «не дает», а лишь «передает». Итак, в процессе исхождения от Него св. Духа Он, Бог-Сын, не дает, а лишь передает св. Духу Божественную сущность, которую Сам получает от Бога-Отца в процессе своего от Него исхождения. Что, по сути своей, равносильно высказыванию, согласно которому Он, Бог-Отец, в процессе исхождения от Него св. Духа передает через Сына свою Божественную сущность Богу – св. Духу. Или, что Он, Бог – св. Дух исходит от Бога-Отца с соответствующей передачей Отцом через Сына и сохранением в Нем, в св. Духе, Божественной сущности. То есть Дух исходит от Бога-Отца через Сына. «Исхождение через Сына» – означает буквально здесь передачу Божественной сущности через Сына в процессе этакого исхождения.

Отметим в заключение следующее. «Исхождение св. Духа от Бога-Отца и от Бога-Сына» (или, точнее сказать, исхождение св. Духа не только от Бога-Отца, но и еще и от Сына) – означает здесь, следовательно, «исхождение св. Духа от Бога-Отца через Сына». Понять, почему «исхождение от Сына» означает в конечном итоге «исхождение от Отца» – поможет нам, кроме того, банальный ответ на такой же банальный вопрос. А именно: можно ли утверждать, что Бог – св. Дух исходит от Сына, если бы не было Бога-Отца? Очевидно, что нет. Отсюда единственным образом следует то, что Он, Бог-Сын, не есть причина св. Духа. И что причина св. Духа есть все-таки Бог-Отец. О чем, кстати сказать, и сообщает св. Максим Исповедник в своем письме из Рима Марину Кипрскому, в котором он говорит буквально следующее: употребляя в своих рассуждениях конструкцию «исхождение и от Сына», западные богословы вовсе не делают из Сына причину св. Духа. Поскольку они знают, что причина и Сына и Духа есть Отец – Одного через рождение, Другого – через исхождение [3, с. 32].

Список литературы

1. Василий Великий. Творения. – М.: Сибирская благозвонница, 2008. – Т.1. – 1136 с.
2. Василий Великий. Избранные творения. – М.: Сретенский монастырь, 2006. – 498 с.
3. Васечко В.Н. Сравнительное богословие. – М.: ПСТГУ, 2011. – 112 с.
4. Григорий Нисский. Догматические сочинения. – Краснодар: Текст, 2006. – Т. 2. – 448 с.
5. Иоанн Дамаскин. Источник знания. – СПб.: Наука, 2006. – 358 с.
6. Кирилл Александрийский. Толкование на Евангелие от Иоанна. – М.: Сибирская благозвонница , 2011.– Т.2. – 736 с.
7. Лосский В.Н. Боговидение.–М.: АСТ, 2003. – 759 с.
8. Фома Аквинский. Сумма теологий. – Киев: Ника-Центр, 2007. – Т.1 (вопросы 1 – 43). – 560 с.

References

1. VasilijVelikij. Tvorenija. M.: Sibirskajablagozvonnica, 2008. T.1. 1136 p.
2. VasilijVelikij. Izbrannyetvorenija. M.: Sretenskijmonastyr’, 2006. 498 p.
3. Vasechko V.N. Sravnitel’noebogoslovie. M.: PSTGU, 2011. 112 p.
4. GrigorijNisskij. Dogmaticheskiesochinenija. Krasnodar: Tekst, 2006. T. 2. 448 p.
5. IoannDamaskin. Istochnikznanija. SPb.: Nauka, 2006. 358 p.
6. Kirill Aleksandrijskij. TolkovanienaEvangelieotIoanna. M.: Sibirskajablagozvonnica, 2011. T. 2. 736 p.
7. Losskij, V.N. Bogovidenie. M.: AST, 2003. 759 p.
8. FomaAkvinskij. Summa teologij. Kiev: Nika-Centr, 2007. T.1 (voprosy 1 43). 560 p.

Рецензенты:

Фатенков А.Н., д.ф.н., профессор, зав. кафедрой «Философская антропология», Нижегородский государственный университет им. Н.И. Лобачевского, г. Нижний Новгород;

Шетулова Е.Д., д.ф.н., профессор кафедры «Методология, история и философия науки», Нижегородский государственный технический университет им. Р.Е. Алексеева, г. Нижний Новгород.

Работа поступила в редакцию 10.12.2014.

(http://www.rae.ru/fs/)

В журнале «Фундаментальные исследования» в соответствующих разделах публикуются научные обзоры, статьи проблемного и фундаментального характера по следующим направлениям.

1. Архитектура
2. Биологические науки
3. Ветеринарные науки
4. Географические науки
5. Геолого-минералогические науки
6. Искусствоведение
7. Исторические науки
8. Культурология
9. Медицинские науки
10. Педагогические науки
11. Политические науки
12. Психологические науки
13. Сельскохозяйственные науки
14. Социологические науки
15. Технические науки
16. Фармацевтические науки
17. Физико-математические науки
18. Филологические науки
19. Философские науки
20. Химические науки
21. Экономические науки
22. Юридические науки

При написании и оформлении статей для печати редакция журнала просит придерживаться следующих правил.

1. Заглавие статей должны соответствовать следующим требованиям:

– заглавия научных статей должны быть информативными (Web of Science это требование рассматривает в экспертной системе как одно из основных);

– в заглавиях статей можно использовать только общепринятые сокращения;

– в переводе заглавий статей на английский язык не должно быть никаких транслитераций с русского языка, кроме непереводимых названий собственных имен, приборов и др. объектов, имеющих собственные названия; также не используется непереводимый сленг, известный только русскоговорящим специалистам.

Это также касается авторских резюме (аннотаций) и ключевых слов.

2. Фамилии авторов статей на английском языке представляются в одной из принятых международных систем транслитерации (см. далее раздел «Правила транслитерации»)

Буква	Транслит	Буква	Транслит	Буква	Транслит	Буква	Транслит
А	A	**З**	Z	**П**	P	**Ч**	CH
Б	B	**И**	I	**Р**	R	**Ш**	SH
В	V	**й**	Y	**С**	S	**Щ**	SCH
Г	G	**К**	K	**Т**	T	**Ъ, Ь**	опускается
Д	D	**Л**	L	**У**	U	**Ы**	Y
Е	E	**М**	M	**Ф**	F	**Э**	E
Ё	E	**Н**	N	**Х**	KH	**Ю**	YU
Ж	ZH	**О**	O	**Ц**	TS	**Я**	YA

На сайте http://www.translit.ru/ можно бесплатно воспользоваться программой транслитерации русского текста в латиницу.

3. В структуру статьи должны входить: введение (краткое), цель исследования, материал и методы исследования, результаты исследования и их обсуждение, выводы или заключение, список литературы, сведения о рецензентах. Не допускаются обозначения в названиях статей: сообщение 1, 2 и т.д., часть 1, 2 и т.д.

4. Таблицы должны содержать только необходимые данные и представлять собой обобщенные и статистически обработанные материалы. Каждая таблица снабжается заголовком и вставляется в текст после абзаца с первой ссылкой на нее.

5. Количество графического материала должно быть минимальным (не более 5 рисунков). Каждый рисунок должен иметь подпись (под рисунком), в которой дается объяснение всех его элементов. Для построения графиков и диаграмм следует использовать программу Microsoft Office Excel. Каждый рисунок вставляется в текст как объект Microsoft Office Excel.

6. Библиографические ссылки в тексте статьи следует давать в квадратных скобках в соответствии с нумерацией в списке литературы. Список литературы для оригинальной

статьи – не менее 5 и не более 15 источников. Для научного обзора – не более 50 источников. Список литературы составляется в алфавитном порядке – сначала отечественные, затем зарубежные авторы и оформляется в соответствии с ГОСТ Р 7.0.5 2008.

Списки литературы представляются в двух вариантах:

1. В соответствии с с ГОСТ Р 7.0.5 2008 (русскоязычный вариант вместе с зарубежными источниками).

2. Вариант на латинице, повторяя список литературы к русскоязычной части, независимо от того, имеются или нет в нем иностранные источники

Новые требования к оформлению списка литературы на английском языке (см. далее раздел «ПРИСТАТЕЙНЫЕ СПИСКИ ЛИТЕРАТУРЫ» – ПРАВИЛ ДЛЯ АВТОРОВ).

7. Объем статьи не должен превышать 8 страниц А4 формата (1 страница – 2000 знаков, шрифт 12 Times New Roman, интервал – 1,5, поля: слева, справа, верх, низ – 2 см), включая таблицы, схемы, рисунки и список литературы. Публикация статьи, превышающей объем в 8 страниц, возможна при условии доплаты.

8. При предъявлении рукописи необходимо сообщать индексы статьи (УДК) по таблицам Универсальной десятичной классификации, имеющейся в библиотеках.

9. К рукописи должен быть приложен краткий реферат (резюме) статьи на русском и английском языках. Новые требования к резюме (см. далее раздел «АВТОРСКИЕ РЕЗЮМЕ (АННОТАЦИИ) НА АНГЛИЙСКОМ ЯЗЫКЕ» – ПРАВИЛ ДЛЯ АВТОРОВ).

Объем реферата должен включать минимум 100-250 слов (по ГОСТ 7.9-95 – 850 знаков, не менее 10 строк). Реферат объемом не менее 10 строк должен кратко излагать предмет статьи и основные содержащиеся в ней результаты. Реферат подготавливается на русском и английском языках.

Используемый шрифт – полужирный, размер шрифта – 10 пт. **Реферат на английском языке должен в начале текста содержать заголовок (название) статьи, инициалы и фамилии авторов также на английском языке.**

10. Обязательное указание места работы всех авторов. (Новые требования к англоязычному варианту – см. раздел «НАЗВАНИЯ ОРГАНИЗАЦИЙ» – ПРАВИЛ ДЛЯ АВТОРОВ), их должностей и контактной информации.

11. Наличие ключевых слов для каждой публикации.

12. Указывается шифр основной специальности, по которой выполнена данная работа.

13. Редакция оставляет за собой право на сокращение и редактирование статей.

14. Статья должна быть набрана на компьютере в программе Microsoft Office Word в одном файле.

15. Статьи могут быть представлены в редакцию двумя способами:

- **Через «личный портфель» автора**
- **По электронной почте edition@rae.ru**

Работы, поступившие через «Личный ПОРТФЕЛЬ автора» публикуются в первую очередь

Взаимодействие с редакцией посредством «Личного портфеля» позволяет в режиме on-line представлять статьи в редакцию, добавлять, редактировать и исправлять материалы, оперативно получать запросы из редакции и отвечать на них, отслеживать в режиме реального времени этапы прохождения статьи в редакции. Обо всех произошедших изменениях в «Личном портфеле» автор дополнительно получает автоматическое сообщение по электронной почте.

Работы, поступившие по электронной почте, публикуются в порядке очереди по мере рассмотрения редакцией поступившей корреспонденции и осуществления переписки с автором.

Через «Личный портфель» или по электронной почте в редакцию одномоментно направляется полный пакет документов:

- *материалы статьи;*
- *сведения об авторах;*
- *копии двух рецензий докторов наук (по специальности работы);*
- *сканированная копия сопроводительного письма (подписанное руководителем учреждения) – содержит информацию о тех документах, которые автор высылает, куда и с какой целью.*

Правила оформления сопроводительного письма.

Сопроводительное письмо к научной статье оформляется на бланке учреждения, где выполнялась работа, за подписью руководителя учреждения.

Если сопроводительное письмо оформляется не на бланке учреждения и не подписывается руководителем учреждения, оно должно быть **обязательно** подписано всеми авторами научной статьи.

Сопроводительное письмо **обязательно** (!) должно содержать следующий текст.

Настоящим письмом гарантируем, что опубликование научной статьи в журнале «Фундаментальные исследования» не нарушает ничьих авторских прав. Автор (авторы) передает на неограниченный срок учредителю журнала неисключительные права на использование научной статьи путем размещения полнотекстовых сетевых версий номеров на Интернет-сайте журнала.

Автор (авторы) несет ответственность за неправомерное использование в научной статье объектов интеллектуальной собственности, объектов авторского права в полном объеме в соответствии с действующим законодательством РФ.

Автор (авторы) подтверждает, что направляемая статья негде ранее не была опубликована, не направлялась и не будет направляться для опубликования в другие научные издания.

Также удостоверяем, что автор (авторы) согласен с правилами подготовки рукописи к изданию, утвержденными редакцией журнала «Фундаментальные исследования», опубликованными и размещенными на официальном сайте журнала.

Сопроводительное письмо сканируется и файл загружается в личный портфель автора (или пересылается по электронной почте – если для отправки статьи не используется личный портфель).

• копия экспертного заключения – содержит информацию о том, что работа автора может быть опубликована в открытой печати и не содержит секретной информации (подпись руководителя учреждения). Для нерезидентов РФ экспертное заключение не требуется;

• копия документа об оплате.

Оригиналы запрашиваются редакцией при необходимости.

Редакция убедительно просит статьи, размещенные через «Личный портфель», не отправлять дополнительно по электронной почте. В этом случае сроки рассмотрения работы удлиняются (требуется время для идентификации и удаления копий).

16. В одном номере журнала может быть напечатана только одна статья автора (первого автора).

17. В конце каждой статьи указываются сведения о рецензентах: ФИО, ученая степень, звание, должность, место работы, город, рабочий телефон.

18. Журнал издается на средства авторов и подписчиков.

19. Представляя текст работы для публикации в журнале, автор гарантирует правильность всех сведений о себе, отсутствие плагиата и других форм неправоверного заимствования в рукописи произведения, надлежащее оформление всех заимствований текста, таблиц, схем, иллюстраций. Авторы опубликованных материалов несут ответственность за подбор и точность приведенных фактов, цитат, статистических данных и прочих сведений.

Редакция не несет ответственность за достоверность информации, приводимой авторами. Автор, направляя рукопись в Редакцию, принимает личную ответственность за оригинальность исследования, поручает Редакции обнародовать произведение посредством его опубликования в печати.

Плагиатом считается умышленное присвоение авторства чужого произведения науки или мыслей или искусства или изобретения. Плагиат может быть нарушением авторско-правового законодательства и патентного законодательства и в качестве таковых может повлечь за собой юридическую ответственность Автора.

Автор гарантирует наличие у него исключительных прав на использование переданного Редакции материала. В случае нарушения данной гарантии и предъявления в связи с этим претензий к Редакции Автор самостоятельно и за свой счет обязуется урегулировать все претензии. Редакция не несет ответственности перед третьими лицами за нарушение данных Автором гарантий.

Редакция оставляет за собой право направлять статьи на дополнительное рецензирование. В этом случае сроки публикации продлеваются. Материалы дополнительной экспертизы предъявляются автору.

20. Направление материалов в редакцию для публикации означает согласие автора с приведенными выше требованиями.

ОБРАЗЕЦ ОФОРМЛЕНИЯ СТАТЬИ

УДК 615.035.4

ХАРАКТЕРИСТИКИ ПЕРИОДА ТИТРАЦИИ ДОЗЫ ВАРФАРИНА У ПАЦИЕНТОВ С ФИБРИЛЛЯЦИЕЙ ПРЕДСЕРДИЙ. ВЗАИМОСВЯЗЬ С КЛИНИЧЕСКИМИ ФАКТОРАМИ

[1]Шварц Ю.Г., [1]Артанова Е.Л., [1]Салеева Е.В., [1]Соколов И.М.

[1]ГОУ ВПО «Саратовский Государственный медицинский университет им. В.И.Разумовского Минздравсоцразвития России», Саратов, Россия (410012, Саратов, ГСП ул. Большая Казачья, 112), e-mail: kateha007@bk.ru

Проведен анализ взаимосвязи особенностей индивидуального подбора терапевтической дозы варфарина и клинических характеристик у больных фибрилляцией предсердий. Учитывались следующие характеристики периода подбора дозы: окончательная терапевтическая доза варфарина в мг, длительность подбора дозы в днях и максимальное значение международного нормализованного отношения (МНО), зарегистрированная в процессе титрования. При назначении варфарина больным с фибрилляцией предсердий его терапевтическая доза, длительность ее подбора и колебания при этом МНО, зависят от следующих клинических факторов – инсульты в анамнезе, наличие ожирения, поражения щитовидной железы, курения, и сопутствующей терапии, в частности, применение амиодарона. Однако у пациентов с сочетанием ишемической болезни сердца и фибрилляции предсердий не установлено существенной зависимости особенностей подбора дозы варфарина от таких характеристик, как пол, возраст, количество сопутствующих заболеваний, наличие желчнокаменной болезни, сахарного диабета II типа, продолжительность аритмии, стойкости фибрилляции предсердий, функционального класса сердечной недостаточности и наличия стенокардии напряжения. По данным непараметрического корреляционного анализа изучаемые нами характеристики периода подбора терапевтической дозы варфарина не были значимо связаны между собой.

Ключевые слова: варфарин, фибрилляция предсердий, международное нормализованное отношение (МНО)

CHARACTERISTICS OF THE PERIOD DOSE TITRATION WARFARIN IN PATIENTS WITH ATRIAL FIBRILLATION. RELATIONSHIP WITH CLINICAL FACTORS

[1]Shvarts Y.G., [1]Artanova E.L., [1]Saleeva E.V., [1]Sokolov I.M.

[1]Saratov State Medical University n.a. V.I. Razumovsky, Saratov, Russia (410012, Saratov, street B. Kazachya, 112), e-mail: kateha007@bk.ru

We have done the analysis of the relationship characteristics of the individual selection of therapeutic doses of warfarin and clinical characteristics in patients with atrial fibrillation. Following characteristics of the period of selection of a dose were considered: a definitive therapeutic dose of warfarin in mg, duration of selection of a dose in days and the maximum value of the international normalised relation (INR), registered in the course of titration. Therapeutic dose of warfarin, duration of its selection and fluctuations in thus INR depend on the following clinical factors – a history of stroke, obesity, thyroid lesions, smoking, and concomitant therapy, specifically, the use of amiodarone, in cases of appointment of warfarin in patients with atrial fibrillation. However at patients with combination Ischemic heart trouble and atrial fibrillation it is not established essential dependence of features of selection of a dose of warfarin from such characteristics, as a sex, age, quantity of accompanying diseases, presence of cholelithic illness, a diabetes of II type, duration of an arrhythmia, firmness of fibrillation of auricles, a functional class of warm insufficiency and presence of a stenocardia of pressure. According to the nonparametric correlation analysis characteristics of the period of selection of a therapeutic dose of warfarin haven't been significantly connected among themselves.

Keywords: warfarin, atrial fibrillation, an international normalized ratio (INR)

Введение

Фибрилляция предсердий (ФП) – наиболее встречаемый вид аритмии в практике врача [7]. Инвалидизация и смертность больных с ФП остается высокой, особенно от ишемического инсульта и системные эмболии [4]…

Список литературы

1….

References

1…

Рецензенты: ФИО, ученая степень, звание, должность, место работы, город.

Единый формат оформления пристатейных библиографических ссылок в соответствии с ГОСТ Р 7.0.5 2008 «Библиографическая ссылка»
(Примеры оформления ссылок и пристатейных списков литературы на русском языке)

Статьи из журналов и сборников:

Адорно Т.В. К логике социальных наук // Вопр. философии. – 1992. – № 10. – С. 76-86.

Crawford P.J. The reference librarian and the business professor: a strategic alliance that works / P.J. Crawford, T.P. Barrett // Ref. Libr. – 1997. – Vol. 3, № 58. – P. 75–85.

Заголовок записи в ссылке может содержать имена одного, двух или трех авторов документа. Имена авторов, указанные в заголовке, могут не повторяться в сведениях об ответственности.

Crawford P.J., Barrett T.P. The reference librarian and the business professor: a strategic alliance that works // Ref. Libr. – 1997. – Vol. 3, № 58. – P. 75–85.

Если авторов четыре и более, то заголовок не применяют (ГОСТ 7.80-2000).

Корнилов В.И. Турбулентный пограничный слой на теле вращения при периодическом вдуве/отсосе // Теплофизика и аэромеханика. – 2006. – Т. 13, №. 3. – С. 369–385.

Кузнецов А.Ю. Консорциум – механизм организации подписки на электронные ресурсы // Российский фонд фундаментальных исследований: десять лет служения российской науке. – М.: Науч. мир, 2003. – С. 340–342.

Монографии:

Тарасова В.И. Политическая история Латинской Америки: учеб. для вузов. – 2-е изд. – М.: Проспект, 2006. – С. 305–412

Допускается предписанный знак точку и тире, разделяющий области библиографического описания, заменять точкой.

Философия культуры и философия науки: проблемы и гипотезы: межвуз. сб. науч. тр. / Сарат. гос. ун-т; [под ред. С. Ф. Мартыновича]. – Саратов : Изд-во Сарат. ун-та, 1999. – 199 с.

Допускается не использовать квадратные скобки для сведений, заимствованных не из предписанного источника информации.

Райзберг Б.А. Современный экономический словарь / Б.А. Райзберг, Л.UJ. Лозовский, Е.Б. Стародубцева. – 5-е изд., перераб. и доп. – М.: ИНФРА-М, 2006. – 494 с.

Заголовок записи в ссылке может содержать имена одного, двух или трех авторов документа. Имена авторов, указанные в заголовке, не повторяются в сведениях об ответственности. Поэтому:

Райзберг Б.А., Лозовский Л.Ш., Стародубцева Е.Б. Современный экономический словарь. – 5-е изд., перераб. и доп. – М.: ИНФРА-М, 2006. – 494 с.

Если авторов четыре и более, то заголовок не применяют (ГОСТ 7.80-2000).

Авторефераты

Глухов В.А. Исследование, разработка и построение системы электронной доставки документов в библиотеке: автореф. дис. ... канд. техн. наук. – Новосибирск, 2000. –18 с.

Диссертации

Фенухин В.И. Этнополитические конфликты в современной России: на примере Северокавказского региона : дис. ... канд. полит, наук. – М., 2002. – С. 54–55.

Аналитические обзоры:

Экономика и политика России и государств ближнего зарубежья : аналит. обзор, апр. 2007 / Рос. акад. наук, Ин-т мировой экономики и междунар. отношений. – М. : ИМЭМО, 2007. – 39 с.

Патенты:

Патент РФ № 2000130511/28, 04.12.2000.

Еськов Д.Н., Бонштедт Б.Э., Корешев С.Н., Лебедева Г.И., Серегин А.Г. Оптико-электронный аппарат // Патент России № 2122745.1998. Бюл. № 33.

Материалы конференций

Археология: история и перспективы: сб. ст. Первой межрегион, конф. – Ярославль, 2003. – 350 с.

Марьинских Д.М. Разработка ландшафтного плана как необходимое условие устойчивого развития города (на примере Тюмени) // Экология ландшафта и планирование землепользования: тезисы докл. Всерос. конф. (Иркутск, 11-12 сент. 2000 г.). – Новосибирск, 2000. – С. 125–128.

Интернет-документы:

Официальные периодические издания : электронный путеводитель / Рос. нац. б-ка, Центр правовой информации. [СПб.], 20052007. URL:

http://www.nlr.ru/lawcenter/izd/index.html (дата обращения: 18.01.2007).

Логинова Л. Г. Сущность результата дополнительного образования детей // Образование: исследовано в мире: междунар. науч. пед. интернет-журн. 21.10.03. URL:

http://www.oim.ru/reader.asp7nomers 366 (дата обращения: 17.04.07).

http://www.nlr.ru/index.html (дата обращения: 20.02.2007).

Рынок тренингов Новосибирска: своя игра [Электронный ресурс]. – Режим доступа:

http://nsk.adme.ru/news/2006/07/03/2121 .html (дата обращения: 17.10.08).

Литчфорд Е.У. С Белой Армией по Сибири [Электронный ресурс] // Восточный фронт Армии Генерала А.В. Колчака: сайт. – URL: http://east-front.narod.ru/memo/latchford.htm (дата обращения 23.08.2007).

Примеры оформления ссылок и пристатейных списков литературы на латинице:

На библиографические записи на латинице не используются разделительные знаки, применяемые в российском ГОСТе («//» и «–»).

Составляющими в библиографических ссылках являются фамилии всех авторов и названия журналов.

Статьи из журналов:

Zagurenko A.G., Korotovskikh V.A., Kolesnikov A.A., Timonov A.V., Kardymon D.V. *Neftyanoe khozyaistvo – Oil Industry*, 2008, no. 11, pp. 54–57.

Dyachenko, V.D., Krivokolysko, S.G., Nesterov, V.N., and Litvinov, V.P., *Khim. Geterotsikl. Soedin*., 1996, no. 9, p. 1243

Статьи из электронных журналов описываются аналогично печатным изданиям с дополнением данных об адресе доступа.

Пример описания статьи из электронного журнала:

Swaminathan V., Lepkoswka-White E., Rao B.P., *Journal of Computer-Mediated Communication*, 1999, Vol. 5, No. 2, available at: www. ascusc.org/ jcmc/vol5/ issue2.

Материалы конференций:

Usmanov T.S., Gusmanov A.A., Mullagalin I.Z., Muhametshina R.Ju., Chervyakova A.N., Sveshnikov A.V. *Trudy 6 Mezhdunarodnogo Simpoziuma «ovye resursosberegayushchie tekhnologii nedropol'zovaniya i povysheniya neftegazootdachi»* (Proc. 6th Int. Technol. Symp. «New energy saving subsoil technologies and the increasing of the oil and gas impact»). Moscow, 2007, pp. 267–272.

Главное в описаниях конференций – название конференции на языке оригинала (в транслитерации, если нет ее английского названия), выделенное курсивом. В скобках дается перевод названия на английский язык. Выходные данные (место проведения конференции, место издания, страницы) должны быть представлены на английском языке.

Книги (монографии, сборники, материалы конференций в целом):

Belaya kniga po nanotekhnologiyam: issledovaniya v oblasti nanochastits, nanostruktur i nanokompozitov v Rossiiskoi Federatsii (po materialam Pervogo Vserossiiskogo soveshchaniya uchenykh, inzhenerov i proizvoditelei v oblasti nanotekhnologii [White Book in Nanotechnologies: Studies in the Field of Nanoparticles, Nanostructures and Nanocomposites in the Russian Federation: Proceedings of the First All-Russian Conference of Scientists, Engineers and Manufacturers in the Field of Nanotechnology]. Moscow, LKI, 2007.

Nenashev M.F. *Poslednee pravitel'tvo SSSR* [Last government of the USSR]. Moscow, Krom Publ., 1993. 221 p.

From disaster to rebirth: the causes and consequences of the destruction of the Soviet Union [*Ot katastrofy k vozrozhdeniju: prichiny i posledstvija razrushenija SSSR*]. Moscow, HSE Publ., 1999. 381 p.

Kanevskaya R.D. *Matematicheskoe modelirovanie gidrodinamicheskikh protsessov razrabotki mestorozhdenii uglevodorodov* (Mathematical modeling of hydrodynamic processes of hydrocarbon deposit development). Izhevsk, 2002. 140 p.

Latyshev, V.N., *Tribologiya rezaniya. Kn. 1: Friktsionnye protsessy pri rezanie metallov* (Tribology of Cutting, Vol. 1: Frictional Processes in Metal Cutting), Ivanovo: Ivanovskii Gos. Univ., 2009.

Ссылка на Интернет-ресурс:

APA Style (2011), Available at: http://www.apastyle.org/apa-style-help.aspx (accessed 5 February 2011).

Pravila Tsitirovaniya Istochnikov (Rules for the Citing of Sources) Available at: http://www.scribd.com/doc/1034528/ (accessed 7 February 2011)

ОБРАЗЕЦ ОФОРМЛЕНИЯ РЕЦЕНЗИИ

РЕЦЕНЗИЯ

на статью (Фамилии, инициалы авторов, полное название статьи)

Научное направление работы. Для мультидисциплинарных исследований указываются не более 3 научных направлений.

Класс статьи: оригинальное научное исследование, новые технологии, методы, фундаментальные исследования, научный обзор, дискуссия, обмен опытом, наблюдения из практики, практические рекомендации, рецензия, лекция, краткое сообщение, юбилей, информационное сообщение, решения съездов, конференций, пленумов.

Научная новизна: 1) Постановка новой проблемы, обоснование оригинальной теории, концепции, доказательства, закономерности 2) Фактическое подтверждение собственной концепции, теории 3) Подтверждение новой оригинальной заимствованной концепции 4) Решение частной научной задачи 5) Констатация известных фактов

Оценка достоверности представленных результатов.

Практическая значимость. Предложены: 1) Новые методы 2) Новая классификация, алгоритм 3) Новые препараты, вещества, механизмы, технологии, результаты их апробации 4) Даны частные или слишком общие, неконкретные рекомендации 5) Практических целей не ставится.

Формальная характеристика статьи.

Стиль изложения − хороший, (не) требует правки, сокращения.

Таблицы − (не) информативны, избыточны.

Рисунки − приемлемы, перегружены информацией, (не) повторяют содержание таблиц.

ОБЩЕЕ ЗАКЛЮЧЕНИЕ. Статья актуальна, обладает научной и практической новизной, рекомендуется для печати.

Рецензент Фамилия, инициалы

Полные сведения о рецензенте: Фамилия, имя, отчество полностью, ученая степень и звание, должность, сведения об учреждении (название с указанием ведомственной принадлежности), адрес, с почтовым индексом, номер, телефона и факса с кодом города).

Дата Подпись

Подлинность подписи рецензента подтверждаю: Секретарь

Печать учреждения

ПРАВИЛА ТРАНСЛИТЕРАЦИИ

Произвольный выбор транслитерации неизбежно приводит к многообразию вариантов представления фамилии одного автора и в результате затрудняет его идентификацию и объединение данных о его публикациях и цитировании под одним профилем (идентификатором – ID автора)

Представление русскоязычного текста (кириллицы) по различным правилам транслитерации (или вообще без правил) ведет к потере необходимой информации в аналитической системе SCOPUS.

НАЗВАНИЯ ОРГАНИЗАЦИЙ

Использование общепринятого переводного варианта названия организации является наиболее предпочтительным. Употребление в статье официального, без сокращений, названия организации на английском языке позволит наиболее точно идентифицировать принадлежность авторов, предотвратит потери статей в системе анализа организаций и авторов. Прежде всего, это касается названий университетов и других учебных заведений, академических и отраслевых институтов. Это позволит также избежать расхождений между вариантами названий организаций в переводных, зарубежных и русскоязычных журналах. Исключение составляют не переводимые на английский язык наименований фирм. Такие названия, безусловно, даются в транслитерированном варианте.

Употребление сокращений или аббревиатур способствует потере статей при учете публикаций организации, особенно если аббревиатуры не относятся к общепринятым.

Излишним является использование перед основным названием принятых в последние годы составных частей названий организаций, обозначающих принадлежность ведомству, форму собственности, статус организации («Учреждение Российской академии наук…», «Федеральное государственное унитарное предприятие…», «ФГОУ ВПО…», «Национальный исследовательский…» и т.п.), что затрудняет идентификацию организации.

В свете постоянных изменений статусов, форм собственности и названий российских организаций (в т.ч. с образованием федеральных и национальных университетов, в которые в настоящее время вливаются большое количество активно публикующихся государственных университетов и институтов) существуют определенные опасения, что еще более усложнится идентификация и установление связей между авторами и организациями. В этой ситуации **желательно в статьях указывать полное название организации**, включенной, например, в федеральный университет, **если она сохранила свое прежнее название.** В таком случае она будет учтена и в своем профиле, и в профиле федерального университета:

Например, варианты Таганрогский технологический институт Южного федерального университета:
Taganrogskij Tekhnologicheskij Institut Yuzhnogo Federal’nogo Universiteta;
Taganrog Technological Institute, South Federal University

В этот же профиль должны войти и прежние названия этого университета.

Для национальных исследовательских университетов важно сохранить свое основное название.

(В соответствии с рекомендациями О.В. Кирилловой, к.т.н., заведующей отделением ВИНИТИ РАН члена Экспертного совета (CSAB) БД SCOPUS)

АВТОРСКИЕ РЕЗЮМЕ (АННОТАЦИИ) НА АНГЛИЙСКОМ ЯЗЫКЕ

Необходимо иметь в виду, что аннотации (рефераты, авторские резюме) на английском языке в русскоязычном издании являются для иностранных ученых и специалистов основным и, как правило, единственным источником информации о содержании статьи и изложенных в ней результатах исследований. Зарубежные специалисты по аннотации оценивают публикацию, определяют свой интерес к работе российского ученого, могут использовать ее в своей публикации и сделать на неё ссылку, открыть дискуссию с автором, запросить полный текст и т.д. Аннотация на английском языке на русскоязычную статью по

объему может быть больше аннотации на русском языке, так как за русскоязычной аннотацией идет полный текст на этом же языке.

Аналогично можно сказать и об аннотациях к статьям, опубликованным на английском языке. Но даже в требованиях зарубежных издательств к статьям на английском языке указывается на объем аннотации в размере 100-250 слов.

Перечислим обязательные качества аннотаций на английском языке к русскоязычным статьям. Аннотации должны быть:

– информативными (не содержать общих слов);
– оригинальными (не быть калькой русскоязычной аннотации);
– содержательными (отражать основное содержание статьи и результаты исследований);
– структурированными (следовать логике описания результатов в статье);
– «англоязычными» (написаны качественным английским языком);
– компактными (укладываться в объем от 100 до 250 слов).

В аннотациях, которые пишут наши авторы, допускаются самые элементарные ошибки. Чаще всего аннотации представляют прямой перевод русскоязычного варианта, изобилуют общими ничего не значащими словами, увеличивающими объем, но не способствующими раскрытию содержания и сути статьи. А еще чаще объем аннотации составляет всего несколько строк (3-5). При переводе аннотаций не используется англоязычная специальная терминология, что затрудняет понимание текста зарубежными специалистами. В зарубежной БД такое представление содержания статьи совершенно неприемлемо.

Опыт показывает, что самое сложное для российского автора при подготовке аннотации – представить кратко результаты своей работы. Поэтому одним из проверенных вариантов аннотации является краткое повторение в ней структуры статьи, включающей введение, цели и задачи, методы, результаты, заключение. Такой способ составления аннотаций получил распространение и в зарубежных журналах.

В качестве помощи для написания аннотаций (рефератов) можно рекомендовать, по крайней мере, два варианта правил. Один из вариантов – российский ГОСТ 7.9-95 «Реферат и аннотация. Общие требования», разработанные специалистами ВИНИТИ.

Второй – рекомендации к написанию аннотаций для англоязычных статей, подаваемых в журналы издательства Emerald (Великобритания). При рассмотрении первого варианта необходимо учитывать, что он был разработан, в основном, как руководство для референтов, готовящих рефераты для информационных изданий. Второй вариант – требования к аннотациям англоязычных статей. Поэтому требуемый объем в 100 слов в нашем случае, скорее всего, нельзя назвать достаточным. Ниже приводятся выдержки из указанных двух вариантов. Они в значительной степени повторяют друг друга, что еще раз подчеркивает важность предлагаемых в них положений. Текст ГОСТа незначительно изменен с учетом специфики рефератов на английском языке.

КРАТКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО НАПИСАНИЮ АВТОРСКИХ РЕЗЮМЕ (АННОТАЦИЙ, РЕФЕРАТОВ К СТАТЬЯМ)

(подготовлены на основе ГОСТ 7.9-95)

Авторское резюме ближе по своему содержанию, структуре, целям и задачам к реферату. Это –краткое точное изложение содержания документа, включающее основные фактические сведения и выводы описываемой работы.

Текст авторского резюме (в дальнейшем – реферата) должен быть лаконичен и четок, свободен от второстепенной информации, отличаться убедительностью формулировок.

Объем реферата должен включать минимум 100-250 слов (по ГОСТу – 850 знаков, не менее 10 строк).

Реферат включает следующие аспекты содержания статьи:

– предмет, тему, цель работы;
– метод или методологию проведения работы;
– результаты работы;
– область применения результатов;
– выводы.

Последовательность изложения содержания статьи можно изменить, начав с изложения результатов работы и выводов.

Предмет, тема, цель работы указываются в том случае, если они не ясны из заглавия статьи.

Метод или методологию проведения работы целесообразно описывать в том случае, если они отличаются новизной или представляют интерес с точки зрения данной работы. В рефератах документов, описывающих экспериментальные работы, указывают источники данных и характер их обработки.

Результаты работы описывают предельно точно и информативно. Приводятся основные теоретические и экспериментальные результаты, фактические данные, обнаруженные взаимосвязи и закономерности. При этом отдается предпочтение новым результатам и данным долгосрочного значения, важным открытиям, выводам, которые опровергают существующие теории, а также данным, которые, по мнению автора, имеют практическое значение.

Выводы могут сопровождаться рекомендациями, оценками, предложениями, гипотезами, описанными в статье.

Сведения, содержащиеся в заглавии статьи, не должны повторяться в тексте реферата. Следует избегать лишних вводных фраз (например, «автор статьи рассматривает...»). Исторические справки, если они не составляют основное содержание документа, описание ранее опубликованных работ и общеизвестные положения в реферате не приводятся.

В тексте реферата следует употреблять синтаксические конструкции, свойственные языку научных и технических документов, избегать сложных грамматических конструкций (не применимых в научном английском языке).

В тексте реферата на английском языке следует применять терминологию, характерную для иностранных специальных текстов. Следует избегать употребления терминов, являющихся прямой калькой русскоязычных терминов. Необходимо соблюдать единство терминологии в пределах реферата.

В тексте реферата следует применять значимые слова из текста статьи.

Сокращения и условные обозначения, кроме общеупотребительных (в том числе в англоязычных специальных текстах), применяют в исключительных случаях или дают их определения при первом употреблении.

Единицы физических величин следует приводить в международной системе СИ.

Допускается приводить в круглых скобках рядом с величиной в системе СИ значение величины в системе единиц, использованной в исходном документе.

Таблицы, формулы, чертежи, рисунки, схемы, диаграммы включаются только в случае необходимости, если они раскрывают основное содержание документа и позволяют сократить объем реферата.

Формулы, приводимые неоднократно, могут иметь порядковую нумерацию, причем нумерация формул в реферате может не совпадать с нумерацией формул в оригинале.

В реферате не делаются ссылки на номер публикации в списке литературы к статье.

Объем текста реферата в рамках общего положения определяется содержанием документа (объемом сведений, их научной ценностью и/или практическим значением).

ВЫДЕРЖКА ИЗ РЕКОМЕНДАЦИЙ АВТОРАМ ЖУРНАЛОВ ИЗДАТЕЛЬСТВА EMERALD

(http://www.emeraldinsight.com/authors/guides/write/abstracts.htm)

Авторское резюме (реферат, abstract) является кратким резюме большей по объему работы, имеющей научный характер, которое публикуется в отрыве от основного текста и, следовательно, само по себе должно быть понятным без ссылки на саму публикацию. Оно должно излагать существенные факты работы, и не должно преувеличивать или содержать материал, который отсутствует в основной части публикации.

Авторское резюме выполняет функцию справочного инструмента (для библиотеки, реферативной службы), позволяющего читателю понять, следует ли ему читать или не читать полный текст.

Авторское резюме включает:

1. Цель работы в сжатой форме. Предыстория (история вопроса) может быть приведена только в том случае, если она связана контекстом с целью.

2. Кратко излагая основные факты работы, необходимо помнить следующие моменты:

– необходимо следовать хронологии статьи и использовать ее заголовки в качестве руководства;

– не включать несущественные детали (см. пример «Как не надо писать реферат»);

– вы пишете для компетентной аудитории, поэтому вы можете использовать техническую (специальную) терминологию вашей дисциплины, четко излагая свое мнение и имея также в виду, что вы пишете для международной аудитории;

– текст должен быть связным с использованием слов «следовательно», «более того», «например», «в результате» и т.д. («consequently», «moreover», «for example»,» the benefits of this study», «as a result» etc.), либо разрозненные излагаемые положения должны логично вытекать один из другого;

– необходимо использовать активный, а не пассивный залог, т.е. «The study tested», но не «It was tested in this study» (частая ошибка российских аннотаций);

– стиль письма должен быть компактным (плотным), поэтому предложения, вероятнее всего, будут длиннее, чем обычно.

Примеры, как не надо писать реферат, приведены на сайте издательства (**http://www.emeraldinsight.com/authors/guides/write/abstracts.htm?part=3&**). Как видно из примеров, не всегда большой объем означает хороший реферат.

На сайте издательства также приведены примеры хороших рефератов для различных типов статей (обзоры, научные статьи, концептуальные статьи, практические статьи)

http://www.emeraldinsight.com/authors/guides/write/abstracts.htm?part=2&PHPSESSID=hdac5rtkb73ae013ofk4g8nrv1.

(В соответствии с рекомендациями О.В. Кирилловой, к.т.н., заведующей отделением ВИНИТИ РАН члена Экспертного совета (CSAB) БД SCOPUS)

ПРИСТАТЕЙНЫЕ СПИСКИ ЛИТЕРАТУРЫ

Списки литературы представляются в двух вариантах:

1. В соответствии с с ГОСТ Р 7.0.5 2008 (русскоязычный вариант вместе с зарубежными источниками).

2. Вариант на латинице, повторяя список литературы к русскоязычной части, независимо от того, имеются или нет в нем иностранные источники.

Правильное описание используемых источников в списках литературы является залогом того, что цитируемая публикация будет учтена при оценке научной деятельности ее авторов, следовательно (по цепочке) –организации, региона, страны. По цитированию журнала определяется его научный уровень, авторитетность, эффективность деятельности его редакционного совета и т.д. Из чего следует, что наиболее значимыми составляющими в библиографических ссылках являются фамилии авторов и названия журналов. Причем для того, чтобы все авторы публикации были учтены в системе, необходимо в описание статьи вносить всех авторов, не сокращая их тремя, четырьмя и т.п. Заглавия статей в этом случае дают дополнительную информацию об их содержании и в аналитической системе не используются, поэтому они могут опускаться.

Zagurenko A.G., Korotovskikh V.A., Kolesnikov A.A., Timonov A.V., Kardymon D.V. *Neftyanoe khozyaistvo – Oil Industry,* 2008, no. 11, pp. 54–57.

Такая ссылка позволяет проводить анализ по авторам и названию журнала, что и является ее главной целью.

Ни в одном из зарубежных стандартов на библиографические записи не используются разделительные знаки, применяемые в российском ГОСТе («//» и «–»).

В Интернете существует достаточно много бесплатных программ для создания общепринятых в мировой практике библиографических описаний на латинице.

Ниже приведены несколько ссылок на такие сайты:

http://www.easybib.com/

http://www.bibme.org/

http://www.sourceaid.com/

При составлении списков литературы для зарубежных БД важно понимать, что чем больше будут ссылки на российские источники соответствовать требованиям, предъявляемым к иностранным источникам, тем легче они будут восприниматься системой. И чем лучше в ссылках будут представлены авторы и названия журналов (и других источников), тем точнее будут статистические и аналитические данные о них в системе SCOPUS.

Ниже приведены примеры ссылок на российские публикации в соответствии с вариантами описанными выше.

Статьи из журналов:

Zagurenko A.G., Korotovskikh V.A., Kolesnikov A.A., Timonov A.V., Kardymon D.V. *Neftyanoe khozyaistvo – Oil Industry*, 2008, no. 11, pp. 54–57.

Dyachenko, V.D., Krivokolysko, S.G., Nesterov, V.N., and Litvinov, V.P., *Khim. Geterotsikl. Soedin*., 1996, no. 9, p. 1243

Статьи из электронных журналов описываются аналогично печатным изданиям с дополнением данных об адресе доступа.

Пример описания статьи из электронного журнала:

Swaminathan V., Lepkoswka-White E., Rao B.P., *Journal of Computer-Mediated Communication*, 1999, Vol. 5, No. 2, available at: www. ascusc.org/ jcmc/vol5/ issue2.

Материалы конференций:

Usmanov T.S., Gusmanov A.A., Mullagalin I.Z., Muhametshina R.Ju., Chervyakova A.N., Sveshnikov A.V. *Trudy 6 Mezhdunarodnogo Simpoziuma «ovye resursosberegayushchie tekhnologii nedropol'zovaniya i povysheniya neftegazootdachi»* (Proc. 6th Int. Technol. Symp. «New energy saving subsoil technologies and the increasing of the oil and gas impact»). Moscow, 2007, pp. 267–272.

Главное в описаниях конференций – название конференции на языке оригинала (в транслитерации, если нет ее английского названия), выделенное курсивом. В скобках дается перевод названия на английский язык. Выходные данные (место проведения конференции, место издания, страницы) должны быть представлены на английском языке.

Книги (монографии, сборники, материалы конференций в целом):

Belaya kniga po nanotekhnologiyam: issledovaniya v oblasti nanochastits, nanostruktur i nanokompozitov v Rossiiskoi Federatsii (po materialam Pervogo Vserossiiskogo soveshchaniya uchenykh, inzhenerov i proizvoditelei v oblasti nanotekhnologii [White Book in Nanotechnologies: Studies in the Field of Nanoparticles, Nanostructures and Nanocomposites in the Russian Federation: Proceedings of the First All-Russian Conference of Scientists, Engineers and Manufacturers in the Field of Nanotechnology]. Moscow, LKI, 2007.

Nenashev M.F. *Poslednee pravitel'tvo SSSR* [Last government of the USSR]. Moscow, Krom Publ., 1993. 221 p.

From disaster to rebirth: the causes and consequences of the destruction of the Soviet Union [*Ot katastrofy k vozrozhdeniju: prichiny i posledstvija razrushenija SSSR*]. Moscow, HSE Publ., 1999. 381 p.

Kanevskaya R.D. *Matematicheskoe modelirovanie gidrodinamicheskikh protsessov razrabotki mestorozhdenii uglevodorodov* (Mathematical modeling of hydrodynamic processes of hydrocarbon deposit development). Izhevsk, 2002. 140 p.

Latyshev, V.N., *Tribologiya rezaniya. Kn. 1: Friktsionnye protsessy pri rezanie metallov* (Tribology of Cutting, Vol. 1: Frictional Processes in Metal Cutting), Ivanovo: Ivanovskii Gos. Univ., 2009.

Ссылка на Интернет-ресурс:

APA Style (2011), Available at: http://www.apastyle.org/apa-style-help.aspx (accessed 5 February 2011).

Pravila Tsitirovaniya Istochnikov (Rules for the Citing of Sources) Available at: http://www.scribd.com/doc/1034528/ (accessed 7 February 2011).

Как видно из приведенных примеров, чаще всего, название источника, независимо от того, журнал это, монография, сборник статей или название конференции, выделяется курсивом. Дополнительная информация –перевод на английский язык названия источника приводится в квадратных или круглых скобках шрифтом, используемым для всех остальных составляющих описания.

Из всего выше сказанного можно сформулировать следующее краткое резюме в качестве рекомендаций по составлению ссылок в романском алфавите в англоязычной части статьи и пристатейной библиографии, предназначенной для зарубежных БД:

1. Отказаться от использования ГОСТ 5.0.7. Библиографическая ссылка;

2. Следовать правилам, позволяющим легко идентифицировать 2 основных элемента описаний –авторов и источник.

3. Не перегружать ссылки транслитерацией заглавий статей, либо давать их совместно с переводом.

4. Придерживаться одной из распространенных систем транслитерации фамилий авторов, заглавий статей (если их включать) и названий источников.

5. При ссылке на статьи из российских журналов, имеющих переводную версию, лучше давать ссылку на переводную версию статьи.

(В соответствии с рекомендациями О.В. Кирилловой, к.т.н., заведующей отделением ВИНИТИ РАН члена Экспертного совета (CSAB) БД SCOPUS)

Оплата издательских расходов составляет:

4700 руб. – для авторов при предоставлении статей и сопроводительных документов в редакцию через сервис Личный портфель;

5700 руб. – для авторов при предоставлении статей и сопроводительных документов в редакцию по электронной почте без использования сервиса Личного портфеля;

6700 руб. – для оплаты издательских расходов организациями при предоставлении статей и сопроводительных документов в редакцию.

Для оформления финансовых документов на юридические лица просим предоставлять ФИО директора или иного лица, уполномоченного подписывать договор, телефон (обязательно), реквизиты организации.

Для членов Российской Академии Естествознания (РАЕ) издательские услуги составляют 3500 рублей (при оплате лично авторами при этом стоимость не зависит от числа соавторов в статье) – при предоставлении статей и сопроводительных документов в редакцию через сервис Личный портфель.

Просим при заполнении личных данных в Личном портфеле членов РАЕ указывать номер диплома РАЕ.

Оплата от организаций для членов РАЕ и их соавторов – **6700 руб.** при предоставлении статей и сопроводительных документов в редакцию.

БАНКОВСКИЕ РЕКВИЗИТЫ:

Получатель: ООО «Организационно-методический отдел Академии Естествознания» или ООО «Оргметодотдел АЕ»*

* Иное сокращение наименования организации получателя не допускается. При ином сокращении наименования организации денежные средства не будут получены на расчетный счет организации!!!

ИНН 6453117343
КПП 645301001
р/с 40702810956000004029
Банк получателя: Отделение № 8622 Сбербанка России, г. Саратов
к/с 30101810500000000649
БИК 046311649

Назначение платежа*: Издательские услуги. Без НДС. ФИО автора.

*В случае иной формулировки назначения платежа будет осуществлен возврат денежных средств!

Копия платежного поручения высылается через «Личный портфель автора», по e-mail: edition@rae.ru или по факсу +7 (8452)-47-76-77.

Библиотеки, научные и информационные организации, получающие обязательный бесплатный экземпляр печатных изданий

№	Наименование получателя	Адрес получателя
1.	Российская книжная палата	121019, г. Москва, Кремлевская наб., 1/9
2.	Российская государственная библиотека	101000, г. Москва, ул.Воздвиженка, 3/5
3.	Российская национальная библиотека	191069, г. Санкт-Петербург, ул. Садовая, 18
4.	Государственная публичная научно-техническая библиотека Сибирского отделения Российской академии наук	630200, г. Новосибирск, ул. Восход, 15
5.	Дальневосточная государственная научная библиотека	680000, г. Хабаровск, ул. Муравьева-Амурского, 1/72
6.	Библиотека Российской академии наук	199034, г. Санкт-Петербург, Биржевая линия, 1
7.	Парламентская библиотека аппарата Государственной Думы и Федерального собрания	103009, г. Москва, ул.Охотный ряд, 1
8.	Администрация Президента Российской Федерации. Библиотека	103132, г. Москва, Старая пл., 8/5
9.	Библиотека Московского государственного университета им. М.В. Ломоносова	119899, г. Москва, Воробьевы горы
10.	Государственная публичная научно-техническая библиотека России	103919, г. Москва, ул.Кузнецкий мост, 12
11.	Всероссийская государственная библиотека иностранной литературы	109189, г. Москва, ул. Николоямская, 1
12.	Институт научной информации по общественным наукам Российской академии наук	117418, г. Москва, Нахимовский пр-т, 51/21
13.	Библиотека по естественным наукам Российской академии наук	119890, г. Москва, ул.Знаменка 11/11
14.	Государственная публичная историческая библиотека Российской Федерации	101000, г. Москва, Центр, Старосадский пер., 9
15.	Всероссийский институт научной и технической информации Российской академии наук	125315, г. Москва, ул.Усиевича, 20
16.	Государственная общественно-политическая библиотека	129256, г. Москва, ул.Вильгельма Пика, 4, корп. 2
17.	Центральная научная сельскохозяйственная библиотека	107139, г. Москва, Орликов пер., 3, корп. В
18.	Политехнический музей. Центральная политехническая библиотека	101000, г. Москва, Политехнический пр-д, 2, п.10
19.	Московская медицинская академия имени И.М. Сеченова, Центральная научная медицинская библиотека	117418, г. Москва, Нахимовский пр-кт, 49
20.	ВИНИТИ РАН (отдел комплектования)	125190, г. Москва, ул. Усиевича,20, комн. 401.

ЗАКАЗ ЖУРНАЛА «ФУНДАМЕНТАЛЬНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ»

Для приобретения журнала необходимо:
1. Оплатить заказ.
2. Заполнить форму заказа журнала.
3. Выслать форму заказа журнала и сканкопию платежного документа в редакцию журнала по **e-mail: edition@rae.ru.**

Стоимость одного экземпляра журнала (с учетом почтовых расходов):

Для физических лиц – 1250 рублей
Для юридических лиц – 2250 рублей
Для иностранных ученых – 2250 рублей

ФОРМА ЗАКАЗА ЖУРНАЛА

Информация об оплате способ оплаты, номер платежного документа, дата оплаты, сумма	
Сканкопия платежного документа об оплате	
ФИО получателя полностью	
Адрес для высылки заказной корреспонденции индекс обязательно	
ФИО полностью первого автора запрашиваемой работы	
Название публикации	
Название журнала, номер и год	
Место работы	
Должность	
Ученая степень, звание	
Телефон указать код города	
E-mail	

Образец заполнения платежного поручения:

Получатель ИНН 6453117343 КПП 645301001 ООО «Организационно-методический отдел» Академии Естествознания	Сч. №	40702810956000004029
Банк получателя	БИК	046311649
Отделение № 8622 Сбербанка России, г. Саратов	к/с	30101810500000000649

НАЗНАЧЕНИЕ ПЛАТЕЖА: «ИЗДАТЕЛЬСКИЕ УСЛУГИ. БЕЗ НДС. ФИО»

Особое внимание обратите на точность почтового адреса с индексом, по которому вы хотите получать издания. На все вопросы, связанные с подпиской, Вам ответят по телефону: 8 (8452)-47-76-77.

По запросу (факс 8 (8452)-47-76-77, E-mail: stukova@rae.ru) высылается счет для оплаты подписки и счет-фактура.