

ФУНДАМЕНТАЛЬНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ № 11 2014
Часть 2
Научный журнал

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

Журнал включен
в Перечень ВАК ведущих
рецензируемых
научных журналов

Журнал основан в 2003 г.
ISSN 1812-7339

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

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

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

Директор
к.м.н. Стукова Н.Ю.

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

Подписано в печать 10.10.2014

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

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

Усл. печ. л. 30,63.
Тираж 1000 экз. Заказ ФИ 2014/11
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. (Дмитровград)
д.п.н., профессор Кирьякова А.В. (Оренбург)
д.п.н., профессор Кузнецов А.С. (Набережные Челны)
д.п.н., профессор Литвинова Т.Н. (Краснодар)
д.п.н., доцент Лукьянова М. И. (Ульяновск)
д.п.н., профессор Марков К.К. (Красноярск)
д.п.н., профессор Стефановская Т.А. (Иркутск)
д.п.н., профессор Тутолмин А.В. (Глазов)

Химические науки

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

Иностранные члены редакционной коллегии

Asgarov S. (Azerbaijan)
Alakbarov M. (Azerbaijan)
Babayev N. (Uzbekistan)
Chiladze G. (Georgia)
Datskovsky I. (Israel)
Garbuz I. (Moldova)
Gleizer S. (Germany)

Ershina A. (Kazakhstan)
Kobzev D. (Switzerland)
Ktshanyan M. (Armenia)
Lande D. (Ukraine)
Makats V. (Ukraine)
Miletic L. (Serbia)
Moskovkin V. (Ukraine)

Технические науки

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

Геолого-минералогические науки

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

Искусствоведение

д. искусствоведения Казанцева Л.П. (Астрахань)

Филологические науки

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

Физико-математические науки

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

Экономические науки

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

THE PUBLISHING HOUSE «ACADEMY OF NATURAL HISTORY»

THE FUNDAMENTAL RESEARCHES

№ 11 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)

Pedagogical sciences

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

Chemical sciences

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

Foreign members of an editorial board

Asgarov S. (Azerbaijan)
Alakbarov M. (Azerbaijan)
Babayev N. (Uzbekistan)
Chiladze G. (Georgia)
Datskovsky I. (Israel)
Garbuz I. (Moldova)
Gleizer S. (Germany)

Ershina A. (Kazakhstan)
Kobzev D. (Switzerland)
Ktshanyan M. (Armenia)
Lande D. (Ukraine)
Makats V. (Ukraine)
Miletic L. (Serbia)
Moskovkin V. (Ukraine)

Technical sciences

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

Art criticism

Kazantseva L.P. (Astrakhan)

Economic sciences

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

Philological sciences

Gadzhiahmedov A.E. (Dagestan)

Geologo-mineralogical sciences

Lebedev V.I. (Kyzyl)

Physical and mathematical sciences

Krishtop V.V. (Khabarovsk)

THE PUBLISHING HOUSE

«ACADEMY OF NATURAL HISTORY»

СОДЕРЖАНИЕ

Технические науки

ПРОБЛЕМЫ МАТЕМАТИЧЕСКОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ РАСПРОСТРАНЕНИЯ И РАССЕИВАНИЯ РЕАГИРУЮЩИХ ЗАГРЯЗНЯЮЩИХ ВЕЩЕСТВ В МНОГОФАЗНЫХ, МНОГОКОМПОНЕНТНЫХ ВЗАИМОПРОНИКАЮЩИХ МНОГОСКОРОСТНЫХ СПЛОШНЫХ СРЕДАХ <i>Айдосов А.А., Айдосов Г.А., Нарбаева С.М.</i>	253
ОБОСНОВАНИЕ СИСТЕМЫ РЕГУЛИРОВАНИЯ ТЕМПЕРАТУРЫ ЗЕРНА ДЛЯ СУШИЛОК ШАХТНОГО ТИПА <i>Андреианов Н.М., Мэй Шуньчи, Чен Джэнь, Ли Джэнь</i>	259
ПОДХОДЫ К АВТОМАТИЗАЦИИ ПРОЦЕССА ВАЛИДАЦИИ УЯЗВИМОСТЕЙ, НАЙДЕННЫХ АВТОМАТИЧЕСКИМИ СКАНЕРАМИ БЕЗОПАСНОСТИ, ПРИ ПОМОЩИ НЕЧЁТКИХ МНОЖЕСТВ И НЕЙРОННЫХ СЕТЕЙ <i>Гильмуллин Т.М., Гильмуллин М.Ф.</i>	266
ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ ДЕМПФИРОВАНИЯ КОЛЕБАНИЙ ДВУХВАЛЬНОЙ РОТОРНОЙ СИСТЕМЫ ГАЗОТУРБИННОГО ДВИГАТЕЛЯ <i>Нихамкин М.Ш., Семенов С.В., Мехоношин Г.В.</i>	280
ОПТИМИЗАЦИЯ СОСТАВА ФРАКЦИЙ ЭТАНОЛАМИНА НА ОСНОВЕ ПРИБОРНОГО КОМПЛЕКСА <i>Сажин С.Г., Пенкин К.В.</i>	285
РАЗРАБОТКА ПРОГРАММНОГО АЛГОРИТМА ЭФФЕКТИВНОЙ МОЛНИЕЗАЩИТЫ <i>Сухачев И.С., Чепур П.В.</i>	291
ДЕФОРМИРОВАНИЕ СТАЦИОНАРНОЙ КРЫШИ КРУПНОГАБАРИТНОГО РЕЗЕРВУАРА ПРИ НЕРАВНОМЕРНЫХ ОСАДКАХ ОСНОВАНИЯ <i>Тарасенко А.А., Чепур П.В.</i>	296
ИССЛЕДОВАНИЕ ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИХ СВОЙСТВ АКТИВИРОВАННОГО МАТОЧНОГО РАСТВОРА <i>Фокин Г.А., Вилкова Н.Г., Гуськов А.С.</i>	301
МЕНЕДЖМЕНТ БЕЗОПАСНОСТИ ПРОИЗВОДСТВА КАК ОДНО ИЗ НАПРАВЛЕНИЙ УСПЕШНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ПРЕДПРИЯТИЯ <i>Хайруллина Л.И., Гасилов В.С.</i>	306

Химические науки

СТРОЕНИЕ И СВОЙСТВА БИОСОВМЕСТИМЫХ ПОВЕРХНОСТНЫХ СЛОЕВ, ПОЛУЧЕННЫХ ПРИ ХИМИЧЕСКОЙ ОБРАБОТКЕ ТИТАНОВЫХ ИМПЛАНТОВ <i>Манцуров А.А., Гороховский А.В., Бурмистров И.Н., Третьяченко Е.В.</i>	311
КАТАЛИТИЧЕСКОЕ АЛКИЛИРОВАНИЕ ТЕТРАГИДРОКАРБАЗОЛОВ ФТОРСОДЕРЖАЩИМИ АКРИЛАМИДАМИ <i>Соколов В.Б., Аксиненко А.Ю., Епишина Т.А., Горева Т.В., Бачурин С.О.</i>	316

Биологические науки

ДИАГНОСТИКА И МЕТОДЫ ВЫДЕЛЕНИЯ КУЛЬТУРЫ <i>S. PARVUM</i> <i>Васильева В.А., Кулясов П.А., Курочкина Ю.Е.</i>	321
---	-----

МОЛЕКУЛЯРНОЕ КАРИОТИПИРОВАНИЕ: ПРОБЛЕМЫ ДИАГНОСТИКИ МОНОГЕННЫХ ЗАБОЛЕВАНИЙ БЕЗ ВЫЯВЛЕННЫХ МУТАЦИЙ НА ПРИМЕРЕ СИНДРОМОВ АУТИСТИЧЕСКИХ РАССТРОЙСТВ (СИНДРОМ РЕТТА) <i>Ворсанова С.Г., Юров И.Ю., Куринная О.С., Воинова В.Ю., Демидова И.А., Юров Ю.Б.</i>	324
ИДЕНТИФИКАЦИЯ ВИРУСОВ HANTAAN И AMUR И ВЫЗЫВАЕМЫХ ИМИ ИНФЕКЦИЙ В МОДИФИЦИРОВАННЫХ ТЕСТАХ ТОРМОЖЕНИЯ ГЕМАГГЛЮТИНАЦИИ <i>Кушнарева Т.В., Компанец Г.Г.</i>	329
РЕАКТИВНОСТЬ СЕРДЕЧНО-СОСУДИСТОЙ СИСТЕМЫ В РЕЖИМЕ ПРОБЫ С ФИКСИРОВАННЫМ ТЕМПОМ ДЫХАНИЯ У ПЕДАГОГОВ <i>Овсянкина М.А., Поскотинова Л.В.</i>	335

Географические науки

МОНИТОРИНГ ЗАСОЛЕНИЯ СНЕГА И ПОЧВ ВОСТОЧНОГО ОКРУГА МОСКВЫ ПРОТИВОГОЛОЛЕДНЫМИ СМЕСЯМИ <i>Никифорова Е.М., Кошелева Н.Е., Власов Д.В.</i>	340
--	-----

Геолого-минералогические науки

ИНЖЕНЕРНО-ГЕОЛОГИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ГИДРОТЕХНИЧЕСКИХ СООРУЖЕНИЙ МЕТОДАМИ НЕРАЗРУШАЮЩЕГО КОНТРОЛЯ <i>Пригара А.М., Царев Р.И., Коноплев А.В., Пенский О.Г., Осовецкий Б.М.</i>	348
СИСТЕМАТИЗАЦИЯ МАТЕРИАЛОВ ИНЖЕНЕРНО-ГЕОЛОГИЧЕСКИХ ИЗЫСКАНИЙ НА ОСНОВЕ ГИС-ТЕХНОЛОГИЙ <i>Пьянков С.В., Осовецкий Б.М., Коноплев А.В., Ибламинов Р.Г.</i>	353

Фармацевтические науки

ИЗУЧЕНИЕ СОСТАВА ЛИПОФИЛЬНЫХ СОЕДИНЕНИЙ ПРЕДСТАВИТЕЛЕЙ РОДА БОЯРЫШНИК <i>Гончаров Н.Н., Михайлов И.В., Гончаров Н.Ф., Терешонок Е.В.</i>	357
ФИЛЬТРАЦИОННАЯ ЭКСТРАКЦИЯ КАК СПОСОБ ОПТИМИЗАЦИИ ЭКСТРАКЦИОННОГО ПРОЦЕССА <i>Ким В.Э., Коновалов Д.А., Степанова Э.Ф.</i>	362
АКТУАЛЬНЫЕ АСПЕКТЫ СОЗДАНИЯ ИМПОРТОЗАМЕЩАЮЩИХ ЛЕКАРСТВЕННЫХ РАСТИТЕЛЬНЫХ ПРЕПАРАТОВ <i>Куркин В.А., Петрухина И.К.</i>	366
СРАВНИТЕЛЬНОЕ ИЗУЧЕНИЕ ПИОНА УКЛОНЯЮЩЕГОСЯ И ПИОНА САДОВОГО <i>Накарякова Н.И., Смирнова М.М., Яборова О.В., Олешко О.А.</i>	372

Экономические науки

ПРИОРИТЕТНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ КЛАСТЕРНОЙ ОРГАНИЗАЦИИ ПРЕДПРИНИМАТЕЛЬСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ РЕСПУБЛИКИ ТЫВА <i>Асаул А.Н., Донгак Б.А.</i>	377
ВЛИЯНИЕ МИГРАЦИОННЫХ ПРОЦЕССОВ НА СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКОЕ РАЗВИТИЕ ДАЛЬНЕВОСТОЧНЫХ РЕГИОНОВ <i>Вострецова Л.Г., Гнездилов Е.А.</i>	383

ИНСТИТУЦИОНАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ УПРАВЛЕНИЯ И МОНИТОРИНГА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ПРЕДПРИЯТИЙ ГОСУДАРСТВЕННОГО СЕКТОРА <i>Кожевина О.В., Балунова О.В., Юрченко Е.В.</i>	388
ТРАДИЦИОННАЯ И СЕРВИСНАЯ ЛОГИСТИКА: РАЗГРАНИЧЕНИЕ И ВЗАИМОПРОНИКНОВЕНИЕ <i>Скоробогатова Т.Н.</i>	393
МЕТОДИЧЕСКИЙ ПОДХОД К ОЦЕНКЕ ИННОВАЦИОННОЙ СРЕДЫ ОРГАНИЗАЦИИ <i>Титова В.А., Томилина Я.В.</i>	399
АНАЛИЗ ЭКОНОМИЧЕСКОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ ДИАГНОСТИРОВАНИЯ ВЕРТИКАЛЬНЫХ СТАЛЬНЫХ РЕЗЕРВУАРОВ БЕЗ СНЯТИЯ ЗАЩИТНОГО ПОКРЫТИЯ <i>Тиханов Е.А., Тарасенко А.А., Чепур П.В.</i>	404

Педагогические науки

ВЛИЯНИЕ ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ НА ТРАНСФОРМАЦИЮ МОТИВАЦИИ ОСУЖДЕННЫХ ЛЕСНЫХ ИСПРАВИТЕЛЬНЫХ УЧРЕЖДЕНИЙ УРАЛЬСКОГО РЕГИОНА <i>Молчанов Н.А., Вербицкая Н.О.</i>	409
УРОВНИ ГОТОВНОСТИ ВОЕННОСЛУЖАЩИХ К ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ВОЕННО-ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ <i>Павлов П.В.</i>	416
ПРЕДРАСПОЛОЖЕННОСТЬ К ПСИХОЛОГИЧЕСКОМУ ВОЗДЕЙСТВИЮ: ОТ ТЕОРИИ К ПРАКТИКЕ <i>Сергеев А.А.</i>	419
СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УПРАВЛЕНЧЕСКОЙ КОМПЕТЕНЦИИ БУДУЩЕГО СПЕЦИАЛИСТА ГОСУДАРСТВЕННОГО УПРАВЛЕНИЯ <i>Ярычев Н.У., Дудаев Г.С.-Х.</i>	424

Психологические науки

ЛИЧНОСТНЫЕ ПРЕДИКТОРЫ ПСИХОЛОГИЧЕСКОГО БЛАГОПОЛУЧИЯ <i>Корниенко Д.С.</i>	429
СОЦИАЛЬНО-ПСИХОЛОГИЧЕСКАЯ АДАПТАЦИЯ СТУДЕНТОВ К ОБУЧЕНИЮ В МЕДИЦИНСКОМ ВУЗЕ <i>Костина Л.А., Миляева Л.М.</i>	433
ЛИЧНОСТНЫЕ И КРОСС-КУЛЬТУРНЫЕ ФАКТОРЫ СОЦИАЛЬНОЙ ФРУСТРИРОВАННОСТИ ПЕДАГОГОВ <i>Мещерина Н.Г., Власова О.Г., Банщикова Т.Н.</i>	438

Социологические науки

РАЗВИТИЕ МАЛОГО ПРЕДПРИНИМАТЕЛЬСТВА В ТУРИСТСКО-РЕКРЕАЦИОННОМ КОМПЛЕКСЕ СЕВЕРО-КАВКАЗСКОГО ФЕДЕРАЛЬНОГО ОКРУГА <i>Ильяева Ю.М.</i>	444
---	-----

Филологические наукиСТРАТЕГИЧЕСКОЕ МАНЕВРИРОВАНИЕ КОЛИЧЕСТВЕННОЙ
ОЦЕНКОЙ КАК ПРИЁМ МАНИПУЛЯЦИИ*Дондокова Б.В.* 450СТРУКТУРНЫЕ И ФОНЕТИЧЕСКИЕ ИЗМЕНЕНИЯ ИСХОДНЫХ
КОМПОЗИТОВ КАК ПРИЧИНА ПОЯВЛЕНИЯ ЭКЗОЦЕНТРИЧЕСКИХ
ЕДИНИЦ В НЕМЕЦКОЙ ОБИХОДНО-РАЗГОВОРНОЙ РЕЧИ*Нагамова Н.В., Чепурина И.В.* 456ТЕРМИНОЛОГИЧЕСКАЯ ОБЛАСТЬ «ЗАИМСТВОВАНИЕ»
В КОНТАКТНОЙ ЛИНГВИСТИКЕ*Уздеева З.И.* 460**Философские науки**

ТРАНСЦЕНДЕНЦИЯ И ТРАНСГРЕССИЯ КАК ПЕРСПЕКТИВЫ ДИСКУРСА

Фаритов В.Т. 465

ПРАВИЛА ДЛЯ АВТОРОВ 470

CONTENTS
Technical sciences

PROBLEMS MATHEMATICAL MODELING OF PROPAGATION AND DISPERSION REACTIVE POLLUTANT IN MULTIPHASE, MULTICOMPONENT INTERPENETRATING MULTI-SPEED CONTINUOUS MEDIUM <i>Aydosov A.A., Aydosov G.A., Narbaeva S.M.</i>	253
RATIONALE OF SYSTEM REGULATION OF TEMPERATURE GRAIN FOR DRYERS OF MINE TYPE <i>Andrianov N.M., Mei Shunqi, Chen Zhen, Li Zhen</i>	259
APPROACHES TO AUTOMATE VALIDATION OF VULNERABILITIES FOUND BY AUTOMATIC SECURITY SCANNERS USING FUZZY SETS AND NEURAL NETWORKS <i>Gilmullin T.M., Gilmullin M.F.</i>	266
EXPERIMENTAL INVESTIGATION OF VIBRATION DAMPING OF GAS TURBO ENGINE TWIN SHAFT ROTOR SYSTEM <i>Nikhamin M.S., Semenov S.V., Mekhonoshin G.V.</i>	280
OPTIMIZATION OF COMPOSITION OF FACTIONS ETHANOLAMINE ON THE BASIS OF INSTRUMENT COMPLEX <i>Sazhin S.G., Penkin K.V.</i>	285
SOFTWARE DEVELOPMENT ALGORITHMS FOR EFFECTIVE LIGHTNING PROTECTION <i>Sukhachev I.S., Chepur P.V.</i>	291
EXPLORATION OF STRAIN IN ROOF TANK WITH DIFFERENTIAL SETTLEMENTS OF FOUNDATION <i>Tarasenko A.A., Chepur P.V.</i>	296
INVESTIGATIONS OF PHYSICO-CHEMICAL PROPERTIES OF ACTIVATED MOTHER LIQUOR <i>Fokin G.A., Vilkova N.G., Guskov A.S.</i>	301
PRODUCTION SAFETY MANAGEMENT AS A WAY OF IMPROVING ENTERPRISE FUNCTIONING <i>Khayrullina L.I., Gasilov V.S.</i>	306

Chemical sciences

STRUCTURE AND PROPERTIES OF BIOCOMPATIBLE SURFACE LAYERS OBTAINED UNDER THE CHEMICAL TREATMENT OF THE TITANIUM IMPLANTS <i>Mantsurov A.A., Gorokhovskiy A.V., Burmistrov I.N., Tretyachenko E.V.</i>	311
CATALYTIC ALKYLATION OF TETRAHYDROCARBAZOLES BY FLUORINE-CONTAINING ACRYLAMIDES <i>Sokolov V.B., Aksinenko A.Y., Epishina T.A., Goreva T.V., Bachurin S.O.</i>	316

Biological sciences

DIAGNOSIS AND METHODS OF ALLOCATION OF C. PARVUM CULTURE <i>Vasileva V.A., Kulyasov P.A., Kurochkina Y.E.</i>	321
--	-----

MOLECULAR KARYOTYPING: DIAGNOSTIC PROBLEMS OF MONOGENIC SYNDROMES WITHOUT DETECTABLE MUTATIONS ACCORDING TO DATA ON AUTISTIC DISORDERS (RETT SYNDROME) <i>Vorsanova S.G., Iourov I.Y., Kurinnaya O.S., Voinova V.Y., Demidova I.A., Yurov Y.B.</i>	324
IDENTIFICATION OF HANTAAN AND AMUR HANTAVIRUSES AND ASSOCIATED INFECTIONS USING MODIFIED HEMAGGLUTINATION INHIBITION TEST <i>Kushnareva T.V., Kompanets G.G.</i>	329
REACTIVITY OF CARDIOVASCULAR SYSTEM IN TESTS OF FIXED BREATHING RATE IN THE TEACHERS <i>Ovsyankina M.A., Poskotinova L.V.</i>	335

Geographical sciences

MONITORING OF SNOW AND SOILS SALINIZATION BY DE-ICING COMPOUNDS IN EASTERN ADMINISTRATIVE OKRUG OF MOSCOW <i>Nikiforova E.M., Kosheleva N.E., Vlasov D.V.</i>	340
--	-----

Geological-mineralogical sciences

ENGINEERING GEOLOGICAL ASSESSMENT OF HYDRAULIC STRUCTURES BY METHODS OF NONDESTRUCTIVE TESTING <i>Prigara A.M., Tsarev R.I., Konoplev A.V., Penskiy O.G., Osovetskiy B.M.</i>	348
SYSTEMATIZATION OF MATERIALS ENGINEERING GEOLOGICAL SURVEY ON THE BASIS OF GIS TECHNOLOGY <i>Pyankov S.V., Osovetskiy B.M., Konoplev A.V., Iblaminov R.G.</i>	353

Pharmaceutical sciences

STUDY OF THE COMPOSITION OF LIPOPHILIC COMPOUNDS OF SOME REPRESENTATIVES THE GENUS CRATAEGUS <i>Goncharov N.N., Mikhaylov I.V., Goncharov N.F., Tereshonok E.V.</i>	357
FILTRATIONAL EXTRACTION AS WAY OF OPTIMIZATION OF EXTRACTION PROCESS <i>Kim V.E., Konovalov D.A., Stepanova E.F.</i>	362
THE ACTUAL ASPECTS OF THE CREATION OF DOMESTIC PHYTOPHARMACEUTICALS <i>Kurkin V.A., Petrukhina I.K.</i>	366
COMPARATIVE STUDY OF PEONY HORTORUM AND PEONY GARDEN <i>Nakaryakova N.I., Smirnova M.M., Yaborova O.V., Oleshko O.A.</i>	372

Economic sciences

PRIORITY AREAS OF THE CLUSTER ORGANIZATION OF BUSINESS ACTIVITY IN THE REPUBLIC OF TYVA <i>Asaul A.N., Dongak B.A.</i>	377
THE INFLUENCE OF MIGRATION PROCESSES ON SOCIAL AND ECONOMIC DEVELOPMENT OF THE RUSSIAN FAR EAST <i>Vostretsova L.G., Gnezdilov E.A.</i>	383

<hr/>	
INSTITUTIONAL AND ECONOMIC SPECIFICS OF MANAGEMENT AND MONITIRING OF PUBLIC SECTOR ENTERPRISES <i>Kozhevina O.V., Balunova O.V., Yurchenko E.V.</i>	388
TRADITIONAL AND SERVICE LOGISTICS: DIFFERENTIATION AND INTERPENETRATION <i>Skorobogatova T.N.</i>	393
THE METHODIC APPROACH TO THE EVALUATION OF INNOVATION ENVIRONMENT OF THE ORGANISATION <i>Titova V.A., Tomilina Y.V.</i>	399
ECONOMIC EFFICIENCY ANALYSIS OF DIAGNOSTIC METHOD OF VERTICAL STEEL TANKS WITHOUT REMOVING THE PROTECTIVE COVERAGE <i>Tikhanov E.A., Tarasenko A.A., Chepur P.V.</i>	404
Pedagogical sciences	
IMPACT OF HIGHER EDUCATION FOR TRANSFORMATION OF TIVATION CONVICTED OF URAL FOREST PENAL COLONY <i>Molchanov N.A., Verbitskaya N.O.</i>	409
READINESS LEVELS OF MILITARY PERSONNEL FOR PROFESSIONAL MILITARY ENVIRONMENTAL ACTIVITIES <i>Pavlov P.V.</i>	416
THE PREDISPOSITION TO PSYCHOLOGICAL IMPACT: FROM THEORY TO PRACTICE <i>Sergeev A.A.</i>	419
CONTENTS AND STRUCTURE ADMINISTRATIVE COMPETENCES OF FUTURE EXPERT OF PUBLIC ADMINISTRATION <i>Yarychev N.U., Dudaev G.S.-K.</i>	424
Psychological sciences	
PERSONALITY CHARACTERISTICS AS A PREDICTOR OF PSYCHOLOGICAL WELL-BEING <i>Kornienko D.S.</i>	429
SOCIO-PSYCHOLOGICAL ADAPTATION OF STUDENTS TO STUDY IN MEDICAL SCHOOL <i>Kostina L.A., Milyaeva L.M.</i>	433
PERSONAL AND CROSS-CULTURAL FACTORS SOCIAL FRUSTRATION TEACHERS <i>Mescherina N.G., Vlasova O.G., Banschikova T.N.</i>	438
Sociological sciences	
THE DEVELOPMENT OF SMALL BUSINESSES IN THE TOURIST-RECREATIONAL COMPLEX OF THE NORTH CAUCASIAN FEDERAL DISTRICT <i>Ильяева Y.M.</i>	444

Philological sciences

STRATEGIC MANEUVERING OF THE QUANTITATIVE EVALUATION AS A MANIPULATION TECHNIQUE <i>Dondokova B.V.</i>	450
STRUCTURAL AND PHONETIC CHANGES OF INITIAL COMPOSITES AS A KEY FACTOR OF EXOCENTRIC UNITS DERIVATION IN GERMAN EVERYDAY COLLOQUIAL SPEECH <i>Nagamova N.V., Chepurina I.V.</i>	456
THE TERMINOLOGICAL AREA OF «BORROWING» IN CONTACT LINGUISTICS <i>Uzdeeva Z.I.</i>	460

Philosophical sciences

TRANSCENDENCE AND TRANSGRESSION AS A PERSPECTIVE OF DISCOURSE <i>Faritov V.T.</i>	465
<i>RULES FOR AUTHORS</i>	470

УДК 504.054. + 519.713;5327596;5517465/466

**ПРОБЛЕМЫ МАТЕМАТИЧЕСКОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ
РАСПРОСТРАНЕНИЯ И РАССЕИВАНИЯ РЕАГИРУЮЩИХ
ЗАГРЯЗНЯЮЩИХ ВЕЩЕСТВ В МНОГОФАЗНЫХ,
МНОГОКОМПОНЕНТНЫХ ВЗАИМОПРОНИКАЮЩИХ
МНОГОСКОРОСТНЫХ СПЛОШНЫХ СРЕДАХ**

Айдосов А.А., Айдосов Г.А., Нарбаева С.М.

Научно-исследовательский институт математики и механики Республиканского государственного предприятия на праве хозяйственного ведения «Казахский национальный университет им. аль-Фараби» Министерства образования и науки Республики Казахстан, Алматы, e-mail: allayarbek@mail.ru

Газообразные и конденсированные продукты выбрасываются в окружающую среду в результате работы промышленных предприятий и автотранспорта, например оксиды углерода, азота и серы, альдегиды, бензапирен, свинец и др. В приземном слое в процессе фотохимических реакций образуются озон и другие, опасные для здоровья человека и состояния растительного и животного мира токсиканты. При определенных метеорологических условиях даже незначительные выбросы загрязняющих веществ могут создавать неблагоприятную экологическую обстановку в населенных пунктах. Еще большую опасность представляют природные и техногенные катастрофы, в результате которых возможно крупномасштабное загрязнение природной среды. Возникновение пожаров на значительных территориях, в том числе лесных, может привести к таким явлениям, как огненный шторм и «ядерная зима». Кроме того, в последнее время становятся актуальными проблемы, связанные с защитой водной среды от загрязнения. А экспериментальное, промышленные и полупромышленные, а также натурные изучение вышеуказанных явлений условиями является очень дорогостоящим, а в отдельных случаях не представляется возможным проводить полное физическое моделирование, представляют интерес теоретические методы исследования – методы математического моделирования. В этом случае объект изучения не само явление, а его математическая модель, которая может представлять собой систему дифференциальных уравнений в частных производных с соответствующими начальными и граничными условиями. В рамках данной проблемы один из наиболее сложных и наименее разработанных (в том числе и в методическом плане) вопросов связан с исследованиями по изучению изменений компонентов природной среды, методами математического моделирования в условиях различного рода техногенных загрязнений. Эти исследования являются одним из важных этапов экологической программы, они вскрывают особенности воздействия антропогенной нагрузки на среду обитания.

Ключевые слова: окружающая среда, здоровье человека, фотохимические реакции, загрязнение природной среды

**PROBLEMS MATHEMATICAL MODELING OF PROPAGATION AND
DISPERSION REACTIVE POLLUTANT IN MULTIPHASE, MULTICOMPONENT
INTERPENETRATING MULTI-SPEED CONTINUOUS MEDIUM**

Aydosov A.A., Aydosov G.A., Narbaeva S.M.

Research Institute for mathematics and mechanics Republican State enterprise on the right of economic management «The Kazakh National University. Al-Farabi Kazakh National University» of the Ministry of education and science of the Republic of Kazakhstan, Almaty, e-mail: allayarbek@mail.ru

Gaseous and condensed products are released into the environment from industry and vehicles, such as oxides of carbon, nitrogen and sulfur, aldehydes, benzopyrene, lead and others. Surface layer in the process of photochemical reactions form ozone and other hazardous to human health and state of flora and fauna toxicants. Under certain weather conditions, even minor emissions of substances may cause adverse environmental conditions in human settlements. Even more dangerous is the natural and man-made disasters, which may result in large-scale environmental pollution. Occurrence of fires over large areas, including forests, can lead to such phenomena as the firestorm and «nuclear winter». In addition, in recent years become important issues related to the protection of the aquatic environment from pollution. A experimental, industrial and semi-industrial, as well as full-scale study of these phenomena is very costly conditions, and in some cases it is not possible to carry out a complete physical simulation of interest theoretical research methods – methods of mathematical modeling. In this case, the object of study is not the phenomenon itself, and its mathematical model which can represent a system of differential equations with the appropriate initial and boundary conditions. As part of this problem, one of the most difficult and least developed (including methodologically) issues associated with research on the study of changes in the components of the environment, methods of mathematical modeling in a different kind of man-made pollution. These studies are one of the important stages of environmental programs, they reveal the characteristics of the impact of anthropogenic load on the environment.

Keywords: environment, human health, photochemical reactions, pollution of the environment

В данной работе рассматривается математическое моделирование, использующее детерминированный подход, со следующими этапами [1–3]:

1. Физический анализ изучаемого явления и создание физической модели объекта.
2. Определение реакционных свойств среды, коэффициентов переноса и струк-

турных параметров среды и вывод основной системы уравнений с соответствующими начальными и граничными условиями.

3. Выбор метода численного или аналитического метода решения поставленной краевой задачи.

4. Получение дискретного аналога для соответствующей системы уравнений, если предполагается численное решение.

5. Выбор метода получения решения для дискретного аналога.

6. Разработка программы расчета для вычислительной машины. Тестовые проверки программы расчета. Получение численного решения системы дифференциальных уравнений.

7. Сравнение полученных результатов с известными экспериментальными данными, их физическая интерпретация. Параметрическое изучение исследуемого объекта.

Главное требование к математической модели – согласованность полученных результатов численного анализа с данными натурного наблюдения и экспериментальных исследований. Для выполнения этого достаточного условия необходимо, чтобы:

– в математической модели выполнялись фундаментальные законы сохранения массы, энергии и импульса;

– математическая модель правильно отражала сущность изучаемого явления.

Для исследования вышеупомянутых сложных явлений перспективно использование понятий и методов механики сплошных многофазных многокомпонентных многоскоростных реагирующих сред [4, 5].

Таким образом, с помощью построенной математической модели (в приземном слое атмосферы, в водной среде и т.д.) можно исследовать динамику распространения загрязнения под влиянием различных внешних условий (температуры воздуха, скорости ветра, температурной стратификации в атмосфере и т.д.), а также параметров источника загрязнения. Сравнивая полученные данные с установленными предельно-допустимыми концентрациями (ПДК), можно проанализировать уровни загрязнения по различным компонентам в различные моменты времени и предложить пути снижения концентрации загрязнений воздушного бассейна. Процесс переноса моделируется смешанной краевой задачей математической физики и включает уравнение переноса с учетом турбулентной диффузии. При постановке задачи граничные условия задаются на самом нижнем слое $z = 0$ и на самом верхнем слое $z = h_3$, рассматривают-

ся условия сопряжения на границах разделения слоев.

Моделирование региональных атмосферных процессов реализуется с учетом того, что поля метеорологических величин в ограниченной области формируются под влиянием макромасштабных циркуляций атмосферы. Поэтому ограниченная область решения рассматривается как часть некоторого целого, и нестационарные краевые условия на ее боковых границах формулируются на основе данных, полученных для окаймляющей области. Кроме этого, при численном решении задач прогноза состояния атмосферы для ограниченной территории появляется необходимость сгущать сетку для достижения требуемой точности решения задачи в местах больших градиентов зависимых функций.

Слой почвы можно разделить на три части: поверхность почвы, являющейся границей двух сред; слой суточных колебаний температуры (~1 м); слой годовых колебаний температуры (~10 м). Толщина выделенных в почве слоев зависит от свойств почвы.

Неизвестные функции в уравнениях гидродинамики турбулентной атмосферы и диффузии примесей представим в виде суммы

$$Y(t, x, y, z) = \bar{Y}(t) + Y'(t, x, y, z),$$

где $\bar{Y}(t) = \frac{1}{\sigma} \iiint_{(\sigma)} Y(t, x, y, z) dx dy dz$ – среднее

значение функции в блоке (σ – объем блока), а $Y'(t, x, y, z)$ – отклонение от среднего внутри блока. И затем усредним уравнения гидродинамики турбулентной атмосферы и диффузии примесей по объему блока σ , используя свойства операции осреднения:

$$A\bar{\xi} + B\bar{\xi} = A\bar{\xi} + B\bar{\varphi}; \quad \bar{\xi}\bar{\varphi} = \bar{\xi\varphi};$$

$$\frac{\partial \bar{\xi}}{\partial s} = \frac{\partial \bar{\xi}}{\partial s}; \quad \bar{\xi}' = 0,$$

где ξ, φ – функции независимых переменных x, y, z, t ; A, B – постоянные; s – любая из этих независимых переменных.

Записав уравнения гидродинамики турбулентной атмосферы и диффузии примесей, используя методы механики сплошных многофазных многокомпонентных многоскоростных реагирующих сред для каждого блока модели с учетом взаимодействия между блоками и присоединив к ним уравнения переноса веществ и радиации, получим систему уравнений блочной модели локального процесса:

$$\frac{du}{dt} = \alpha_1(U_1 - u) + \alpha_2(U_2 - u) + lv + \frac{1}{L}(U_3 - u\bar{V}), \quad (i = 1, 2, 3);$$

$$\begin{aligned} \frac{dv}{dt} &= \alpha_1(U_4 - v) + \alpha_2(U_5 - v) + lu + \frac{1}{L}(U_6 - v\bar{V}), \quad (i = 1, 2, 3); \\ \frac{dw}{dt} &= \alpha_1(U_7 - w) + \alpha_2(U_8 - w) + \frac{1}{L}(U_9 - w\bar{V}) - g, \quad (i = 1, 2, 3); \quad (*) \\ \frac{d\theta}{dt} &= \frac{1}{c_p \rho} (U_{10} - G_m) + \alpha_1(U_{11} - \theta) + \alpha_2(U_{12} - \theta) + \frac{1}{L}(U_{13} - \theta\bar{V}) + U_{14}, \quad (i = 1, 2, 3); \\ \frac{dq}{dt} &= -\frac{m}{\rho} + \alpha_1(U_{15} - q) + \alpha_2(U_{16} - q) + \frac{1}{L}(U_{17} - q\bar{V}) + U_{18}, \quad (i = 1, 2, 3); \\ \frac{d\delta}{dt} &= m + \frac{1}{L}(U_{19} - \delta\bar{V}) + U_{20} - \frac{1}{L}(\delta\bar{V}_\delta - U_{21}) + \alpha_1(U_{22} - \delta) + \alpha_2(U_{23} - \delta), \quad (i = 1, 2, 3); \\ \frac{dc^T}{dt} &= \alpha_1(U_{24} - c^T) + \alpha_2(U_{25} - c^T) - \alpha_c^T c^T + \frac{1}{L}(U_{26} - c^T\bar{V}) - \frac{1}{L}(c^T\bar{V}_c - U_{27}) + U_{28}, \quad (i = 1, 2, 3); \\ \frac{dc^\Gamma}{dt} &= \alpha_1(U_{29} - c^\Gamma) + \alpha_2(U_{30} - c^\Gamma) - \alpha_c^\Gamma c^\Gamma + \frac{1}{L}(U_{31} - c^\Gamma\bar{V}) + U_{32}, \quad (i = 1, 2, 3); \\ \frac{dT}{dt} &= \frac{1}{l_0 c^* \rho^*} U_{33} + \alpha_1(U_{34} - T) + \alpha_2(U_{35} - T) + G\alpha_1(U_{36} - q) + U_{37}, \quad (i = 0); \\ \frac{dT}{dt} &= -\frac{G}{c^* \rho^*} \bar{m}_0 + \alpha_1(U_{38} - T) + \alpha_2(U_{39} - T), \quad (i = -1, -2); \\ \frac{dW_B}{dt} &= -\frac{\bar{m}_0}{\rho^*} - \frac{J\Delta(\xi)}{\rho^*} + \alpha_1(U_{40} - W_B) + \alpha_2(U_{41} - W_B), \quad (i = -1, -2); \\ \frac{dW_\Pi}{dt} &= \frac{\bar{m}_0}{\rho^*} + \alpha_1(U_{42} - W_\Pi) + \alpha_2(U_{43} - W_\Pi), \quad (i = -1, -2); \\ \frac{d(W_\Pi + W_B)}{dt} &= \frac{1}{\rho^* l_0} [J + G\alpha_1(U_{36} - q) + \alpha_1(U_{44} - \delta) + U_{45} + \alpha_2(U_{41} - W_B) + \alpha_2(U_{33} - W_\Pi)], \quad (i = 0). \end{aligned}$$

Скорость фазовых переходов влаги m в случае термодинамического процесса в воздухе, насыщенном водяным паром, определяется формулой

$$m = -\frac{dq_{НАС}}{dt} + \frac{q_{НАС}}{\theta} \frac{d\theta}{dt},$$

где $q_{НАС} = \frac{0,622 E_{НАС}}{P_A}$;

$$E_{НАС} = 6,1 \cdot 10^{\frac{7,45(T-273)}{T-38}};$$

\bar{V} – скорость ветра; $U_1 = u_{i+1j}$; $U_2 = u_{i-1j}$;

$$U_3 = u_{ij-1}\bar{V}_{ij-1}; \quad U_4 = v_{i+1j}; \quad U_5 = v_{i-1j};$$

$$U_6 = v_{ij-1}\bar{V}_{ij-1}; \quad U_7 = w_{i+1j}; \quad U_8 = w_{i-1j};$$

$$U_9 = w_{ij-1}\bar{V}_{ij-1}; \quad U_{10} = \varepsilon_{\pi ij}; \quad U_{11} = \theta_{i+1j};$$

$$U_{12} = \theta_{i-1j}; \quad U_{13} = \theta_{ij-1}\bar{V}_{ij-1}; \quad U_{14} = \Delta\theta_{ij};$$

$$U_{15} = q_{i+1j}; \quad U_{16} = q_{i-1j}; \quad U_{17} = q_{ij-1}\bar{V}_{ij-1};$$

$$U_{18} = \Delta q_{ij}; \quad U_{19} = \delta_{ij-1}\bar{V}_{ij-1}; \quad U_{20} = \Delta\delta_{ij};$$

$$U_{21} = \frac{\delta_{i+1j}\bar{V}_{i+1j}\rho_{i+1j}}{\rho_{ij}}; \quad U_{22} = \delta_{i+1j};$$

$$U_{23} = \delta_{i-1j}; \quad U_{24} = c_{i+1j}^T; \quad U_{25} = c_{i-1j}^T;$$

$$U_{26} = c_{ij-1}^T\bar{V}_{ij-1}; \quad U_{27} = \frac{c_{i+1j}^T\bar{V}_{i+1j}\rho_{i+1j}}{\rho_{ij}};$$

$$U_{28} = \Delta c_{ij}^T; \quad U_{29} = c_{i+1j}^\Gamma; \quad U_{30} = c_{i-1j}^\Gamma;$$

$$U_{31} = c_{ij-1}^\Gamma\bar{V}_{ij-1}; \quad U_{32} = \Delta c_{ij}^\Gamma; \quad U_{33} = \varepsilon_{\pi 0j};$$

$$U_{34} = T_{1j}; \quad U_{35} = T_{-1j}; \quad U_{36} = q_{1j};$$

$$U_{37} = \Delta T_{0j}; \quad U_{38} = T_{i+1,j}; \quad U_{39} = T_{i-1,j};$$

$$U_{40} = W_{B_{i+1,j}}; \quad U_{41} = W_{B_{i-1,j}}; \quad U_{42} = W_{\Pi_{i+1,j}};$$

$$U_{43} = W_{\Pi_{i-1,j}}; \quad U_{44} = \delta_{1j}; \quad U_{45} = \Delta W_{B_{0j}},$$

где $\Delta\theta_{ij}$, Δq_{ij} , $\Delta\delta_{ij}$, Δc_{ij}^T , Δc_{ij}^r , ΔT_{0j} , $\Delta W_{B_{0j}}$ – антропогенные добавки в слои модели; i – номер блока по вертикали; j – номер блока по горизонтали; $i-1$ – номер соседнего блока снизу; $i+1$ – номер соседнего блока сверху; $j-1$ – номер блока, из которого дует ветер; $j+1$ – номер следующего блока по воздушному потоку, $\varepsilon_\pi = \frac{d\Phi}{dz}$;

$$\Phi = J^- - J^+ - U + G.$$

Следовательно, в предлагаемой блочной модели локального процесса довольно просто с математической точки зрения записана основная система уравнений, но

$$\alpha_{1,2} = - \frac{\bar{Y}(t) - \bar{Y}(t_0)}{U(t_0) - U(t) + \bar{Y}(t) - \bar{Y}(t_0)} \cdot \frac{1}{t - t_0} \ln \frac{U(t) - \bar{Y}(t)}{U(t_0) - \bar{Y}(t_0)}.$$

Для определения $\bar{Y}(t)$ привлечется непрерывная модель диффузии.

$$h_k = \frac{H_k(1-b) + b - A_k}{H_{k-1}(1-b) + b - A_{k-1}}; \quad a_k = \frac{A_k - A_{k-1}}{H_{k-1} - A_{k-1}}; \quad e_k = 1 - \frac{1}{4} \sum_{j=1}^4 \exp(-\beta_j W_{k,k+1}),$$

$$\text{где } H_k = \frac{s_k}{s_0} - 1,041 - 0,160 \sqrt{M(0,949 p_{A_k} / p_0 + 0,051)}; \quad A_k = 0,172(MW_{k\infty})^{0,303}; \quad b = 1/2;$$

здесь s_0 – поток прямой радиации на верхней границе атмосферы (солнечная постоянная); s_k – поток прямой радиации на уровне с давлением; p_{A_k} , p – давление у поверхности земли; $M = f(h_0)$ – число оптических масс атмосферы, где h_0 – высота Солнца; A_k – функция поглощения прямой солнечной радиации водяным паром; $W_{k\infty}$ – содержание водяного пара в столбе единичного сечения с основаниями k , ∞ (в г/см²):

$$W_{k\infty} = \frac{1}{g} \int_0^{p_A} q d p_A \approx \frac{1}{g} \sum_{i=1}^N q_k \Delta p_A,$$

где e_k – функция поглощения длинноволнового излучения водяным паром; $W_{k,k+1}$ – содержание водяного пара в столбе единичного сечения с основаниями k , $k+1$; $\beta_1 = 0,166$, $\beta_2 = 2,60$, $\beta_3 = 36,2$, $\beta_4 = 114$.

Вычислительный эксперимент реализации на ЭВМ численных расчетных моделей переноса и диффузии примеси в пограничном слое атмосферы и по его результатам построение геоэкологической карты загрязненности орографии местности на примере

вследствие схематизации процессов появились дополнительные коэффициенты, при поиске которых максимально используются известные физические закономерности и выражающие теоретические, полуэмпирические и эмпирические формулы. От определения этих коэффициентов во многом будет зависеть степень приближения модели к действительности.

Определим коэффициенты двух блоков («Диффузия» и «Радиация») первого варианта модели. Расчетные модели для α_1 , α_2 определяются непосредственно из системы уравнения:

$$\frac{d\bar{Y}}{dt} = \alpha_1 (\bar{U} - \bar{Y}) = dif^Y;$$

$$\frac{d\bar{U}}{dt} = \alpha_2 (\bar{Y} - \bar{U}) = dif^U,$$

фиксируя время $t = \bar{t}$ [4]:

Параметры r_k , a_k , h_k , p_k , e_k для чистой влажной атмосферы можно рассчитать с помощью следующих формул, полученных [2]:

Карачаганакского нефтегазоконденсатного месторождения.

Моделировался суточный ход температуры в одной ячейке модели в летний, безоблачный, безветренный день для широты 55,7° и склонения Солнца 23,4°. Поверхность считалась достаточно увлажненной ($q_0 = q_{HAC}(T_0)$) с коэффициентом отражения (альбедо) $r = 0,2$. Твердые и газообразные примеси не учитывались. Задавалось начальное состояние: $T_{-1} = 287$, $T_0 = 283$, $\theta_1 = 285$, $\theta_2 = 282$, $\theta_3 = 260$, $q_1 = 0,0054$, $q_2 = 0,0045$, $q_3 = 0,0014$.

Система уравнений (*) интегрировалась методом Рунге – Кутты с шагом по времени $t = 1$ ч. Результаты расчетов сравнивались с данными экспедиционных наблюдений.

Экстренные дополнительные источники загрязнения природных сред

Основные причины аварий на объектах магистральных трубопроводов представлены на рис. 1–4.



Рис. 1. Авария на нефтегазовом комплексе



Рис. 2. Авария на трубопроводе с пожаром

Объемы аварийных утечек на магистральном трубопроводном транспорте нефти в 1999–2001 гг. составили соответственно 1332, 512 и 1530 м³.



Рис. 3. Пожар на нефтяной скважине

Из-за внешних воздействий на нефтепроводах происходит более 5% аварий от общего их числа, а по наносимому ущербу они занимают первое место (рис. 4).



Рис. 4. Разлив нефти из-за трещин на трубопроводе

Произведен вычислительный эксперимент реализации расчетных моделей переноса и диффузии примеси в пограничном слое атмосферы и по его результатам построение геоэкологической карты загрязненности орографии местности в конвективных условиях и в инверсионных условиях. Распространение примесей в устойчивых атмосферных условиях проводилось для двух вариантов: в первом случае скорость ветра в приземном слое выбрана равная 2 м/с, а во втором – 4 м/с.

Время расчета соответствовало периоду полного продувания района месторождения, имеющего протяженность порядка 40 км.

Список литературы

1. Айдосов А.А., Айдосов Г.А. Теоретические основы прогнозирования природных процессов и экологической обстановки окружающей среды. Книга 1, Теоретические основы прогнозирования атмосферных процессов и экологической обстановки окружающей среды. – Алматы: Изд-во «Казак университеті», 2000. – 290 с.
2. Айдосов А.А., Айдосов Г.А., Заурбеков Н.С. Моделирование распространения вредных веществ в нижнем слое атмосферы со свободной верхней границей воздушной массы и оценка экологической обстановки окружающей среды / Промышленность Казахстана. – Алматы, 2007. – № 1(40). – С. 68–70.
3. Нигматулин Р.И. Методы механики сплошной среды для описания многофазных смесей // ПММ. – 1970. – Т.34, № 6. – С. 1097–1112.
4. Perminov V. Mathematical modeling of crown forest fire initiation // Lecture Notes in Computer Science. – 2003. – Vol. 2667. – P. 549–557.

5. Miyakoda K., Rosati A. One-way nested grid models: The interface condition and the numerical accuracy // Mon. Weather Review. – 1977. – Vol. 105. – P. 1092–1107.

References

1. Ajdosov A.A., Ajdosov G.A. Teoreticheskie osnovy prognozirovaniya prirodnyh processov i jekologicheskoj obstanovki okruzhajushhej sredy. Kniga 1, Teoreticheskie osnovy prognozirovaniya atmosferyh processov i jekologicheskoj obstanovki okruzhajushhej sredy. Almaty: Izd-vo «Kazak universiteti», 2000. 290 p.
2. Ajdosov A.A., Ajdosov G.A., Zaurbekov N.S. Modelirovanie rasprostraneniya vrednyh veshhestv v nizhnem sloe atmosfery so svobodnoj verhnjej granicej vozduшной massy i ocenka jekologicheskoj obstanovki okruzhajushhej sredy // Promyshlennost' Kazahstana. Almaty. 2007. no. 1(40). pp. 68–70.
3. Nigmatulin R.I. Metody mehaniki sploshnoj sredy dlja opisaniya mnogofaznyh smesey // PMM. 1970. T.34, no. 6. pp. 1097–1112.
4. Perminov V. Mathematical modeling of crown forest fire initiation // Lecture Notes in Computer Science, Vol. 2667, 2003. pp. 549–557.
5. Miyakoda K., Rosati A. One-way nested grid models: The interface condition and the numerical accuracy // Mon. Weather Review. 1977. Vol. 105. pp. 1092–1107.

Рецензенты:

Абдылдаев Э.К., д.т.н., профессор, Алматинский технологический университет, г. Алматы;

Заурбеков Н.С., д.т.н., профессор, заведующий кафедрой «Информационные технологии», Алматинский технологический университет, г. Алматы.

Работа поступила в редакцию 06.10.2014.

УДК 631.365.22

ОБОСНОВАНИЕ СИСТЕМЫ РЕГУЛИРОВАНИЯ ТЕМПЕРАТУРЫ ЗЕРНА ДЛЯ СУШИЛОК ШАХТНОГО ТИПА

^{1,2}Андрианов Н.М., ²Мэй Шуньчи, ²Чен Джен, ²Ли Джен

¹Новгородский государственный университет им. Ярослава Мудрого,

Великий Новгород, e-mail: novsu@novsu.ru;

²Уханьский текстильный университет, Ухань, Китай, e-mail: wb@wtu.edu.cn

На основе экспериментальных данных выполнен анализ динамики процессов регулирования температуры зерна в шахтных сушилках. Подтверждено, что сушилка стохастическая динамическая система. Колебания начальной влажности зерна вызывают значительные колебания его температуры и влажности в сушилке. Период колебаний сопоставим с экспозицией сушки. Связь процессов изменения влажности и температуры зерна подтверждена коэффициентами взаимной корреляции. Они принимают как положительные, так и отрицательные значения в зависимости от влажности зерна. Наибольшее и однозначное влияние на температуру зерна оказывает температура теплоносителя, а на влажность – экспозиция сушки. Их нужно использовать как управляющие воздействия. Экспозиция неоднозначно влияет на температуру зерна, поэтому ее нельзя использовать для управления температурой. Структура передаточных функций и статические коэффициенты передачи по высоте сушилки переменны. Коэффициенты передачи зависят от режима сушки и параметров зерна. Раскрыт характер взаимной связи процессов изменения температуры и влажности зерна в процессе регулирования его температуры. Это позволило обосновать рациональные параметры передаточной функции, обеспечивающей высокое быстродействие системы. Подтверждено, что нагрев зерна в сушилке неодинаков, а зона с максимальной температурой непрерывно перемещается (дрейфует). Это обуславливает необходимость применения многоточечной системы контроля с поисковым алгоритмом обнаружения зоны максимального нагрева. Для лучшей стабилизации режимов предложена система регулирования температуры зерна. Ее использование обеспечивает более интенсивную сушку.

Ключевые слова: зерносушилка шахтная, режимы сушки, регулирование, оптимизация

RATIONALE OF SYSTEM REGULATION OF TEMPERATURE GRAIN FOR DRYERS OF MINE TYPE

^{1,2}Andrianov N.M., ²Mei Shunqi, ²Chen Zhen, ²Li Zhen

¹Novgorod State University, Veliky Novgorod, e-mail: novsu@novsu.ru;

²Wuhan Textile University, Wuhan, China, e-mail: wb@wtu.edu.cn

Based on experimental data performed the analysis of the dynamics of the processes of regulation of temperature of grain in the shaft drier. It is confirmed that the dryer is a stochastic dynamic system. The initial fluctuations of grain humidity cause significant fluctuations of temperature and humidity of grain in the dryer. Period of oscillations is comparable with the exposition of drying. The interplay between changes of grain humidity and of grain temperature confirmed the correlation coefficients. They take both positive and negative values, depending on the humidity content of grain. The greatest and unambiguous influence on the temperature of grain has the temperature of heat carrier, and on the humidity of grain has the drying exposure. They should be used as the control variable. The exposition of drying has not unambiguous influence on the temperature of grain, so she cannot be used to Regulation the temperature. Structures of the transfer functions and static coefficients of transmission along the height of the dryer is variables. Transfer coefficients depend on the mode drying and parameters of grain. The nature of interrelationship of processes of changing the temperature and humidity of grain during the regulating of its temperature is disclosed. This helped justify the rational parameters of transfer function, which provides high speed of the system. Confirmed that the heating of grain in dryer is uneven, and the zone with a maximum its temperature of continuously is moving (drifting). This necessitates the use of a multipoint control system with a search algorithm for the detection zone of maximum heating. For better stabilization regimes, is offered system of regulation of temperature of grain. Its use provides a more intensive drying.

Keywords: the dryer shaft, drying regimes, regulation, optimization

Сушка зерна проводится при жестком ограничении его нагрева. В шахтных сушилках, кроме абсолютных значений допустимого нагрева, дополнительно задаются ограничения на разброс этих значений во времени и пространстве, как правило, в ее нижнем горизонтальном сечении [15]. Это позволяет учесть стохастический характер изменения параметров зернового вороха, поступающего на сушку, и неоднородность условий его обработки в сушилке. Однако

практика показывает, что указанные требования выполнить сложно.

Один из путей интенсификации сушки повышение надежности оперативного контроля температуры зерна, что позволяет с меньшей погрешностью осуществить ее регулирование и приблизить режимы к предельно допустимым. Надежность обеспечивается не только точностью измерительного оборудования, но и оптимальным размещением датчиков, применением рациональных

алгоритмов их опроса и т.п. Решение этих задач требует учета множества технологических особенностей сушильных камер, однако исчерпывающей информации об оптимальной структуре системы пока не имеется [14].

Цель исследования. Изучение динамики процессов нагрева зерна в камере сушки. Разработка системы регулирования температуры зерна с учетом технологических особенностей рабочего процесса.

Материал и методы исследования

Анализ процессов выполнен на основе экспериментальных данных, полученных в результате исследования шахтной сушилки СЗШ-8, с использованием методов статистической динамики и автоматического регулирования.

Результаты исследования и их обсуждение

Камера сушки как объект управления температурой зерна – сложная динамическая система [1–9], входные и выходные переменные, которой взаимосвязаны (рис. 1). Состояние процесса определяется температурой $\vartheta_3(t)$ и влажностью $W(t)$ зерна, их начальные значения $\vartheta_{30}(t)$ и $W_0(t)$ определяют условия сушки, а температура теплоносителя $\vartheta_T(t)$ и экспозиция $\omega(t)$ – режим обработки.

Статистические характеристики процессов (табл. 1) подтверждают, что входные переменные $\vartheta_{30}(t)$ и $W_0(t)$ в течение времени изменяются стохастически, что возбуждает колебания выходных переменных $\vartheta_3(t)$ и $W(t)$ в интервале, превышающем агротехнический допуск [2–5]. Период колебаний существенных частот сопоставим с экспозицией.

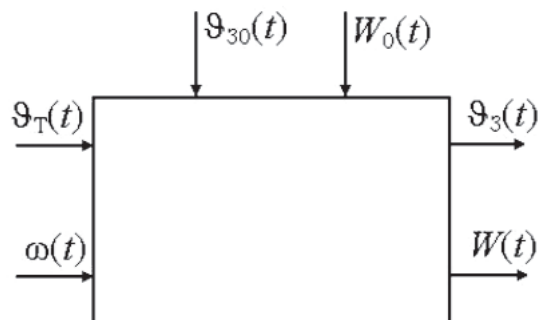


Рис. 1. Структурная схема сушильной камеры

Таблица 1

Оценки характеристик случайных функций

Показатель	Среднее значение	Среднеквадратичное отклонение
Влажность, %:		
на входе $W_0(t)$	15,2...33,6	0,70...1,70
на выходе $W(t)$	13,5...29,8	0,14...2,60
Температура, °C:		
на входе $\vartheta_{30}(t)$	9,9...18,1	0,40...2,50
на выходе $\vartheta_3(t)$	21,1...31,0	0,23...5,30

Нормированные взаимные корреляционные функции процессов по каналам преобразования возмущающих воздействий (рис. 2) подтверждают существование между ними тесной корреляционной связи, сдвиг максимума которой практически равен экспозиции.

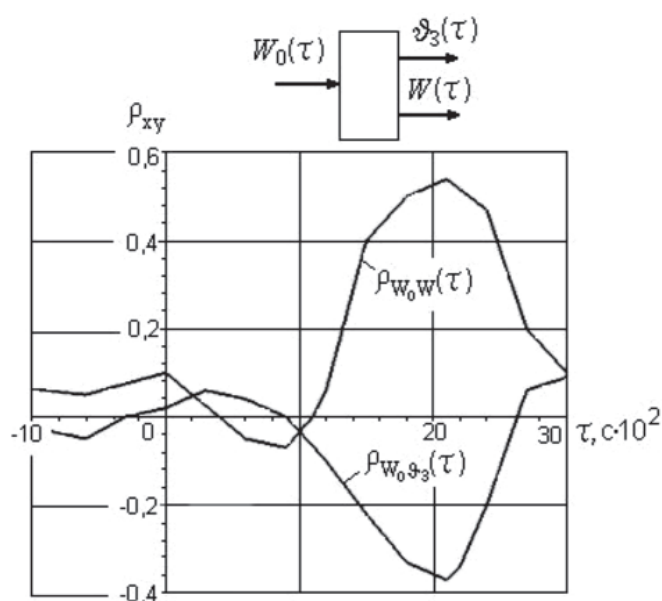


Рис. 2. Нормированные взаимные корреляционные функции процессов $W_0(t) - \vartheta_3(t)$ и $W_0(t) - W(t)$

Коэффициенты взаимной корреляции процессов $W_0(t) - \vartheta_3(t)$ и $W(t) - \vartheta_3(t)$ в зависимости от режима сушки переменны и принимают как положительные, так и отрицательные значения, табл. 2. При низких влажностях зерна ($W_0 < 20\%$) коэффициенты отрицательны, а при высоких – положительные.

Таблица 2
Коэффициенты взаимной корреляции процессов

Наименование процессов	Диапазон изменения
$W_0(t) - \vartheta_3(t)$	-0,48...0,32
$W_0(t) - W(t)$	0,37...0,61
$W(t) - \vartheta_3(t)$	-0,77...0,39

Корреляционной связи процессов $\vartheta_{30}(t) - \vartheta_3(t)$ не обнаружено, но обнаружена тесная связь процессов $W_0(t) - \vartheta_3(t)$, чем подтверждается, что основным возмущающим воздействием сушки являются колебания $W_0(t)$.

Наибольшие значения коэффициента корреляции процессов $W(t) - \vartheta_3(t)$ соответ-

ствуют зерновому слою с низкой влажностью ($W < 16\%$), что подтверждает возможность косвенной оценки его влажности по температуре нагрева. Это можно использовать в системах для принятия оперативного решения об окончании сушки.

Наибольшее и однозначное влияние на ϑ_3 оказывает температура теплоносителя ϑ_T , а на влажность W – экспозиция ω [5–9], значение которой определяется частотой колебаний выгрузного аппарата. Изменение ω неоднозначно влияет на ϑ_3 (рис. 3), из чего следует, что ее нельзя использовать для управления температурой ϑ_3 . Таким образом, в системе ϑ_T должна использоваться для управления температурой зерна, а ω – для управления его влажностью.

При постоянной температуре теплоносителя ϑ_T изменение W_0 и ω ведут к изменению температуры зерна (рис. 3). Это подтверждает, что стабилизация ϑ_T не обеспечивает стабилизации температуры зерна. Для повышения качества регулирования в системе должен быть реализован принцип стабилизации не температуры, а количества теплоты, подаваемой в сушильную камеру теплоносителем [6–9, 12].

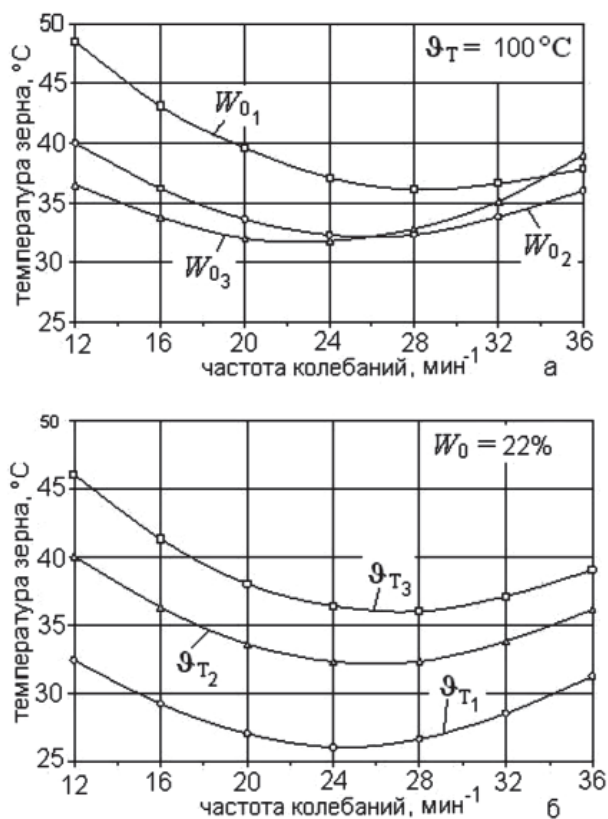


Рис. 3. Изменение температуры зерна в зависимости от частоты колебаний выгрузного аппарата на выходе камеры сушки:

а – при $W_{01} = 18\%$, $W_{02} = 22\%$, $W_{03} = 26\%$; б – при $\vartheta_{T1} = 70^\circ\text{C}$, $\vartheta_{T2} = 100^\circ\text{C}$, $\vartheta_{T3} = 130^\circ\text{C}$

Динамические свойства сушилки функциями, что обусловлено качественными отличиями протекающих в них описываются разными передаточными процессами [7].

Таблица 3

Передаточные функции и статические коэффициенты передачи сушилки СЗШ-8

Канал передачи	Статический коэффициент передачи		Передаточная функция	
	Единица измерения	Пределы изменения	2–4 ряд коробов	6–15 ряд коробов
$\vartheta_T - \vartheta_3$	°C/°C	0,035–0,351	$\frac{K_{\vartheta_T \vartheta_3} \cdot e^{-\tau_{01} \cdot p}}{T_2^2 \cdot p^2 + T_1 \cdot p + 1}$	$\frac{K_{\vartheta_T \vartheta_3} \cdot e^{-\tau_{01} \cdot p}}{T_2^2 \cdot p^2 + T_1 \cdot p + 1}$
$\omega - \vartheta_3$	°C/мин ⁻¹	-1,13–0,785	$\frac{K_{\omega \vartheta_3}}{T_2^2 \cdot p^2 + T_1 \cdot p + 1}$	$\frac{K_{\omega \vartheta_3} (T'' \cdot p^2 + T' \cdot p + 1)}{T_3^3 \cdot p^3 + T_2^2 \cdot p^2 + T_1 \cdot p + 1}$
$W_0 - \vartheta_3$	°C/%	-1,769–1,009	$K_{W_0 \vartheta_3} \cdot e^{-\tau p}$	$K_{W_0 \vartheta_3} \cdot e^{-\tau p}$

Изменчивость по высоте сушилки значений параметров передаточных функций (табл. 4) характеризует её как распределенную динамическую систему, постоянные времени которой возрастают в направлении увеличения ряда коробов. Установлено, что большим значениям W_0 и ω соответствуют меньшие значения постоянных времени, интервал изменения которых достигает 20%. Это подтверждает то, что слой более влажного и быстро перемещающегося зерна нагревается быстрее.

Таблица 4

Постоянные времени передаточных функций

Постоянная времени	Пределы изменения по каналам передачи, мин	
	$\vartheta_T - \vartheta_3$	$\omega - \vartheta_3$
T_1	10,06–19,53	-25,83–(-14,24)
T_2	4,49–9,23	7,69–14,39
T_3	–	-7,98–(-4,61)
T'	–	-2,19–68,21
T''	–	69,14–46,12
τ_0	3,7–5,1	–

Процессы нагрева и изменения влажности зерна в сушилке взаимосвязаны, что позволяет интерпретировать их протекание в переходном режиме, рассматривая два периода (рис. 4). Первый характеризуется интенсивным повышением температуры ϑ_3 зерна. Скорость изменения температуры в этом периоде определяется только тепло-

вой инерционностью зернового слоя, так как изменение его влажности из-за большой инерционности невелико и практически не влияет на приращение температуры. Продолжительность периода составляет 20–25 минут.

Во втором периоде начинается интенсивное изменение влажности, что приводит к постепенному перераспределению составляющих теплового баланса процесса сушки. Доля теплоты, затрачиваемая на испарение влаги, возрастает, поэтому процесс нагрева зерна существенно замедляется. Дальнейшее изменение температуры зерна полностью определяется инерционностью поля его влагосодержания и характером взаимной связи процессов тепло- и массопереноса. Поэтому время τ окончания переходных процессов по обоим каналам практически одинаково и определяется экспозицией сушки.

Отличием является только то, что причиной изменения температуры зерна после скачкообразного увеличения ω (рис. 4, б) является резкое изменение состояния подвижного зернового слоя. С увеличением ω слой разуплотняется, это снижает его аэродинамическое сопротивление и вызывает увеличение подачи теплоносителя и теплоты в камеру сушки. Вследствие этого увеличивается его температура [6–9].

Для разработки системы важно правильно оценить инерционные свойства сушилки. Расчет регулятора по завышенным данным ведет к снижению быстродействия системы, а необоснованное занижение – к потере устойчивости. Применительно к каналу регулирования температуры зерна ($\vartheta_T - \vartheta_3$) обоснованным, с позиций максимального быстродействия системы, является выбор

постоянных времени передаточной функции на основе информации о затухании переходных процессов, обусловленных тепловой инерционностью зернового слоя. Из

полученных данных постоянные времени можно принять равными $T_1 = 4,9-6,1$ мин, $T_2 = 2,3-3,1$ мин. Причем их меньшие значения соответствуют большим значениям W и ω .

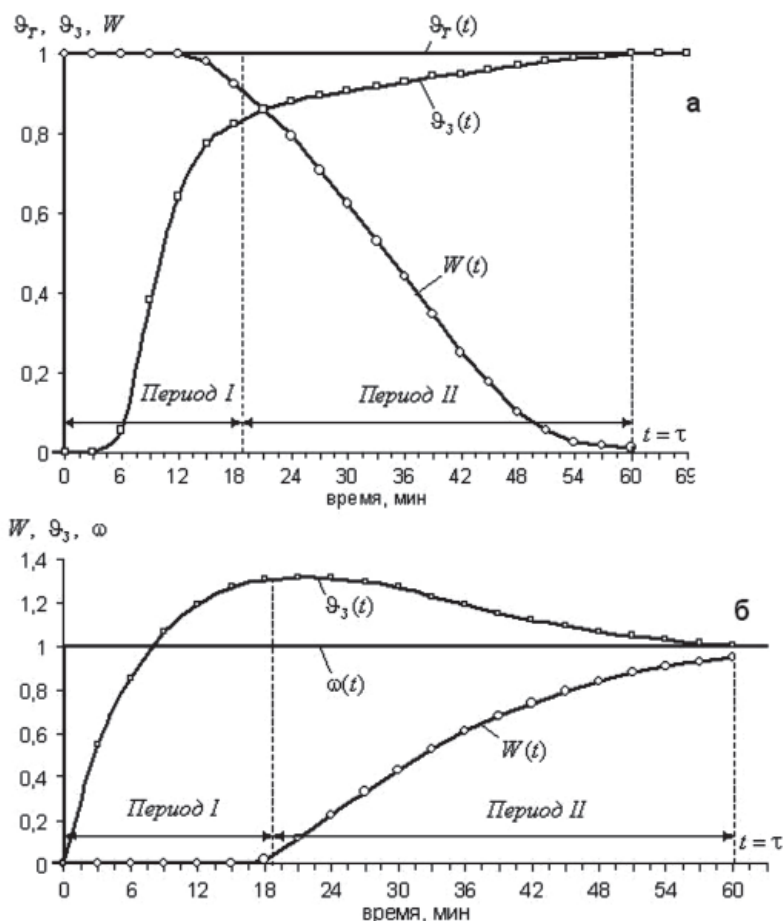


Рис. 4. Переходные процессы, возбужденные скачкообразным изменением: температуры ϑ_T теплоносителя (а); частоты ω колебаний выпускного аппарата (б)

Неравномерность влажности и температуры зерна в нижнем горизонтальном сечении сушилки оценили по их отклонениям от средних значений. Разброс влажности в отдельных точках сечения достигает $\pm 2,5\%$, а температуры – $\pm 7^\circ\text{C}$, что превышает допуски, задаваемые агротребованиями. Неравномерный нагрев зерна обуславливает необходимость построения многоточечной системы контроля его температуры.

Неоднозначность приращения температуры зерна при изменении W и ω (см. табл. 2, 3 и рис. 3) подтверждает, что в горизонтальном сечении невозможно заранее определить место, в котором на всех режимах наблюдался бы максимальный нагрев зерна. Так, при низких влажностях зерна ($W_0 < 18\%$) его больший нагрев наблюдается в местах с меньшими скоростями перемещения зерна, а при высоких ($W_0 > 20\%$)

наоборот – в местах с большими скоростями перемещения. В условиях непрерывного изменения влажности зерна, поступающего в сушилку, будут происходить непрерывные изменения температуры зерна в различных точках ее горизонтальных сечений. Это обстоятельство обуславливает необходимость применения поисковых алгоритмов обнаружения зон максимального нагрева зерна.

С учетом полученных данных разработана система [10–13] (рис. 5). Она содержит камеру сушки 1, в которой экспозиция регулируется выгрузным аппаратом 2. Теплоноситель из теплогенератора 3 подается в камеру сушки через диффузор 4, а удаляется из нее вентилятором через диффузор 5. Изменение температуры теплоносителя осуществляется регулирующим органом 6, а изменение скорости газа в зерновом слое – регулирующим органом 7.

Стабилизация тепловых режимов осуществляется двумя независимыми контурами – регулирования температуры и скорости теплоносителя. Каждый из контуров содержит датчик 12 (13), задатчик 14 (15) и элемент сравнения 16 (17), который через регулирующий прибор 18 (19) соединен с регулирующим органом 6 (7). Одновременная стабилизация температуры и массовой подачи теплоносителя обеспечивает стабилизацию подачи теплоты.

Система контроля температуры зерна включает датчики 8, блок селекции 9, выделяющий максимальный сигнал, задатчик 10 и элемент сравнения 11, сигнал рассогласования которого через корректирующий элемент 20 изменяет задание подчиненного контура регулирования температуры теплоносителя. Система обеспечивает распределенный контроль и адаптивное регулирование температуры зерна, что повышает точность поддержания тепловых режимов и интенсифицирует сушку.

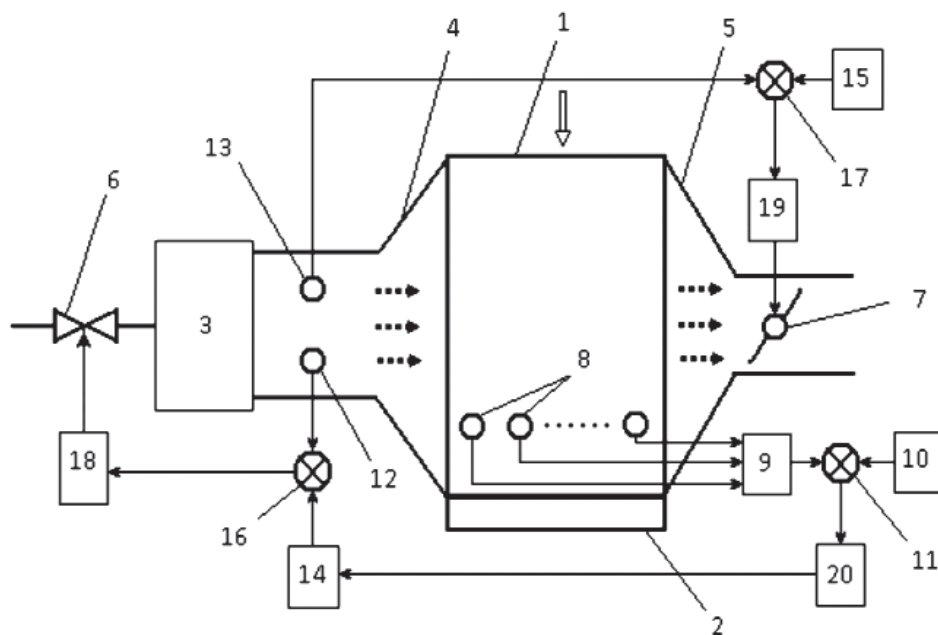


Рис. 5. Схема системы регулирования температуры зерна (обозначения в тексте):
⇒ – направление движения зерна; ◆◆◆ – направление движения теплоносителя

Закключение

Полученные данные характеризуют сушку как стохастическую, распределенную, нелинейную динамическую систему с переменной структурой по высоте. Это многосвязный объект управления, параметры передаточных функций которого зависят от характеристик зерна и режимов его обработки, а значения постоянных времени подтверждают значительную инерционность. Основным возмущающим воздействием рабочего процесса являются колебания влажности зернового вороха, которые вызывают колебания температуры и влажности зерна в камере сушки, превышающие агротехнический допуск. Неоднородный нагрев зерна в камере сушки и непрерывный дрейф зоны максимального нагрева обуславливают необходимость применения многоточечной, поисковой системы контроля. Регулирование температуры зерна

в системе необходимо осуществлять изменением количества теплоты, подаваемой в сушилку, а регулирование влагосодержания – изменением экспозиции сушки. Регулирование температуры зерна изменением экспозиции невозможно из-за неоднозначности влияния скорости перемещения зернового слоя на его температуру.

Список литературы

1. Андрианов Н. М. Как улучшить сушку зерна // Сельский механизатор. – 2008. – № 9. – С. 7,20.
2. Андрианов Н. М. Особенности работы зерновых сушилок // Техника в сельском хозяйстве. – 2006. – № 4. – С. 9–12.
3. Андрианов Н. М. Повышение эффективности функционирования зерновых сушилок // Современные наукоемкие технологии. – 2004. – № 2. – С. 175–177.
4. Андрианов Н. М. Совершенствование технологического процесса в шахтной зерносушилке // Механизация и электрификация сельского хозяйства. – 2004. – № 7. – С. 7–9.
5. Андрианов Н. М. Контроль и регулирование температуры зерна в шахтных сушилках // Тракторы и сельхозмашины. – 2014. – № 8. – С. 9–13.

6. Андрианов Н. М. Регулирование тепловых режимов в сушилках с гравитационным движущимся слоем // Тракторы и сельхозмашины. – 2014. – № 4. – С. 30–33.

7. Андрианов Н.М. Исследование шахтной зерносушилки как объекта управления // Успехи современного естествознания. – 2004. – № 9. – С. 86–91.

8. Андрианов Н.М. Регулирование тепловых режимов в сушилках с гравитационным движущимся слоем // Материалы 81 международной научно-практической конференции «Man-Made World as an Instrument of Life Support and Creative Self-Expression of Mankind» (London, May 13 – May 20, 2014): Published by IASHE, London, 2014. – Н. 60–65.

9. Андрианов Н. М. Обоснование системы стабилизации потока теплоты для зерносушилок шахтного типа // Фундаментальные исследования. – 2014. – № 8 (часть 7). – С. 1518–1523.

10. Андрианов Н. М. Устройство для контроля и регулирования температуры // Авторское свидетельство SU 1425622. 1988, Бюл. № 35.

11. Андрианов Н. М. Способ автоматического регулирования процесса сушки зерна в шахтной зерносушилке и устройство для его осуществления // Патент RU 2018076. 1994, Бюл. № 15.

12. Андрианов Н. М. Способ автоматического регулирования процесса сушки зерна и устройство для его осуществления // Патент RU 2135917. 1999, Бюл. № 24.

13. Андрианов Н. М. Способ автоматического регулирования процесса сушки зерна и устройство для его осуществления // Патент RU 2157958. 2000, Бюл. № 29.

14. Гуляев Г.А. Структура и основные параметры автоматической системы контроля температуры нагрева зерна в шахтной сушилке // Механизация и электрификация сельского хозяйства. – 1979. – № 8. – С. 20–22.

15. Чижиков А. Г. Операционная технология послеуборочной обработки и хранения зерна (в Нечернозёмной зоне). – М.: Россельхозиздат, 1981. – 191 с.

5. Andrianov N.M. Kontrol' i regulirovanie temperatury zerna v shahtnyh sushilках // Traktory i sel'hozmashiny. 2014. no. 8. pp. 9–13.

6. Andrianov N.M. Regulirovanie teplovyh rezhimov v sushilках s gravitacionnym dvizhushhimsja slo-em // Traktory i sel'hozmashiny. 2014. no. 4. pp. 30–33.

7. Andrianov N.M. Issledovanie shahtnoj zernosushilki kak objekta upravlenija // Uspеhi sovremen-nogo estestvoznanija. 2004. no. 9. pp. 86–91.

8. Andrianov N.M. Regulirovanie teplovyh rezhimov v sushilках s gravitacionnym dvizhushhimsja slo-em // Materialy 81 mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoj konferencii «Man-Made World as AN Instrument of Life Support and Creative Self-Expression of Mankind» (London, May 13 May 20, 2014): Published by IASHE, London, 2014. pp. 60–65.

9. Andrianov N.M. Obosnovanie sistemy stabilizacii potoka teploty dlja zernosushilok shahtnogo tipa // Fundamental'nye issledovanija. 2014. no. 8 (chast' 7). pp. 1518–1523.

10. Andrianov N.M. Kak uluchshit' sushku zerna // Sel'skij mehanizator. 2008. no. 9. pp. 7,20.

11. Andrianov N.M. Sposob avtomaticheskogo regulirovanija processa sushki zerna v shahtnoj zerno-sushilke i ustrojstvo dlja ego osushhestvlenija // Patent RU 2018076. 1994, Bjul. no. 15.

12. Andrianov N.M. Sposob avtomaticheskogo regulirovanija processa sushki zerna i ustrojstvo dlja ego osushhestvlenija // Patent RU 2135917. 1999, Bjul. no. 24.

13. Andrianov N.M. Sposob avtomaticheskogo regulirovanija processa sushki zerna i ustrojstvo dlja ego osushhestvlenija // Patent RU 2157958. 2000, Bjul. no. 29.

14. Guljaev G.A. Struktura i osnovnye parametry avtomaticheskoi sistemy kontrolja temperatury na-greva zerna v shahtnoj sushilke // Mehanizacija i jelektrifikacija sel'skogo hozjajstva. 1979. no. 8. pp. 20–22.

15. Chizhikov A.G. Operacionnaja tehnologija posleu-borochnoj obrabotki i hranenija zerna (v Nechernozjomnoj zone). M.: Rossel'hozizdat, 1981. 191 p.

References

1. Andrianov N.M. Ustrojstvo dlja kontrolja i regulirovani-ja temperatury // Avtorskoe svidetel'stvo SU 1425622. 1988, Bjul. no. 35.

2. Andrianov N.M. Osobnosti raboty zernovyh sushilok // Tehnika v sel'skom hozjajstve. 2006. no. 4. pp. 9–12.

3. Andrianov N.M. Povyshenie jeffektivnosti funkcionirovanija zernovyh sushilok // Sovremennye naukoemkie tehnologii. 2004. no. 2. pp. 175–177.

4. Andrianov N.M. Sovershenstvovanie tehnologicheskogo processa v shahtnoj zernosushilke // Meha-nizacija i jelektrifikacija sel'skogo hozjajstva. 2004. no. 7. pp. 7–9.

Рецензенты:

Волхонов М.С., д.т.н., профессор, проректор по учебной работе Костромской государственной сельскохозяйственной академии, Костромская область, п. Караваяво;

Манасян С.К., д.т.н., профессор, зав. кафедрой механизации сельского хозяйства Красноярского государственного аграрного университета, г. Красноярск.

Работа поступила в редакцию 06.10.2014.

ПОДХОДЫ К АВТОМАТИЗАЦИИ ПРОЦЕССА ВАЛИДАЦИИ УЯЗВИМОСТЕЙ, НАЙДЕННЫХ АВТОМАТИЧЕСКИМИ СКАНЕРАМИ БЕЗОПАСНОСТИ, ПРИ ПОМОЩИ НЕЧЁТКИХ МНОЖЕСТВ И НЕЙРОННЫХ СЕТЕЙ

¹Гильмуллин Т.М., ²Гильмуллин М.Ф.

¹ЗАО «Позитив Текнолоджиз», Москва, e-mail: tim55667757@gmail.com;

²Елабужский институт (филиал) ФГАОУ ВПО «Казанский (Приволжский) федеральный университет», Елабуга, e-mail: Gilmullin.Mansur@gmail.com

В статье рассмотрены и формально решены проблемы автоматической классификации уязвимостей информационных систем. Отмечена сложность составления актуального списка кандидатов в уязвимости веб-приложений. Поставлена задача нечёткой классификации уязвимостей. Проанализированы возможные способы решения данной задачи, среди которых особо выделен математический аппарат нейронных сетей. Выбраны и построены измерительные шкалы для чёткой и нечёткой оценки свойств уязвимостей и степени их принадлежности классам. Для различных интерпретаций результатов и связи между шкалами указаны функции фазификации и дефазификации. Предложена матрица кодирования свойств уязвимостей для подготовки обучающих векторов-признаков на входы нейронной сети. Предложена архитектура нейронной сети для классификации уязвимостей. Разработаны программные модули FuzzyClassifier для нечёткой классификации произвольных объектов, представленных векторами признаков для различного числа классов и структуры нейронной сети. Процесс работы программы представлен в виде функциональной IDEF0-модели. Приведен пример использования программы: подготовка входных данных, обучение, классификация, анализ результатов.

Ключевые слова: нейронная сеть, программные модули, вектор признаков, классификация, нечеткие шкалы, разделение элементов, уязвимости, информационная безопасность, обучение нейросети

APPROACHES TO AUTOMATE VALIDATION OF VULNERABILITIES FOUND BY AUTOMATIC SECURITY SCANNERS USING FUZZY SETS AND NEURAL NETWORKS

¹Gilmullin T.M., ²Gilmullin M.F.

¹CJSC Positive Technologies, Moscow, e-mail: tim55667757@gmail.com;

²Elabuga Institute (branch) of Kazan (Volga Region) Federal University, Elabuga,
e-mail: Gilmullin.Mansur@gmail.com

The article discusses and formally solves the problem of automatic classification of information system vulnerabilities. The complexity of compiling an up-to-date list of potential web application vulnerabilities is shown. The problem of fuzzy classification of vulnerabilities is set. Practicable methods of problem solution are analyzed; the mathematical formalism of neural networks is considered most closely. Measuring scales for classic and fuzzy evaluation of vulnerability properties and degree of vulnerability membership in classes are chosen and developed. For result interpretation and scale matching, fuzzification and defuzzification functions are given. A matrix for encoding vulnerability properties is proposed to prepare training attribute vectors for neural network input. A neural network architecture is suggested to classify vulnerabilities. FuzzyClassifier software modules are developed for fuzzy classification of arbitrary objects represented with attribute vectors for different neural network structures and numbers of classes. The program operation process is shown as a functional IDEF0 model. The article contains an example of program application including preparation of input data, training, classification, and output analysis.

Keywords: neural networks, software modules, a feature vector, classification, fuzzy scale, separation of elements, vulnerability, information security, training the neural network

В настоящее время существует огромное количество различных **сканеров информационной безопасности** (далее – сканеры), применяемых для анализа защищенности веб-приложений: Acunetix WVS, IBM AppScan, BurpSuite, NMap, HP Fortify, Positive Technologies – MaxPatrol, XSpider, Application Inspector и других, различающихся ценой, качеством сканирования, поддерживаемыми технологиями, типами обнаруживаемых уязвимостей, методиками поиска – белый или черный ящик, и десятками других параме-

тров. Некоторое представление о возможностях сканеров и сравнение их характеристик можно получить, например, из периодического отчета «The Web Application Vulnerability Scanners Benchmark (by Shay Chen, Information Security Researcher)» [6].

При разработке сканеров информационной безопасности важную роль играют методики тестирования их работы, о которых мы упоминали в статье «Тестирование сканеров безопасности веб-приложений: подходы и критерии» [5]. В этих методиках

особое место занимает конкурентный анализ сканеров и их сравнение с другими.

Основным ожидаемым результатом работы любого сканера безопасности является **список кандидатов в уязвимости**, полученный в процессе анализа веб-приложения. Использование в сканерах сложных эвристических алгоритмов часто приводит к большому числу ложных срабатываний и заполнению такого списка несуществующими в реальном веб-приложении уязвимостями (false positives). В связи с чем требуется длительная работа экспертов-аналитиков в области информационной безопасности, чтобы перепроверить, подтвердить или опровергнуть найденные автоматическим сканером кандидаты в уязвимости. При этом они используют как различные инструментальные средства для попыток эксплуатации уязвимостей, так и делают выводы, опираясь на собственный опыт.

На практике, как один из способов подтверждения уязвимости, может использоваться сравнение с некоторыми аналогичными уязвимостями, о которых заранее известно, что они имеются в похожем веб-приложении или в том же веб-приложении, но более ранней версии. Для этого может быть сформирована база данных «эталонных» уязвимостей, содержащая характеристики и описание реальных, ранее найденных уязвимостей. Тогда эксперт-аналитик сможет сделать дополнительные выводы и подтвердить или опровергнуть новые кандидаты в уязвимости, опираясь на их срав-

нение с эталонами по некоторым правилам. Однако подобная рутинная работа также нуждается в дополнительных инструментах и процедурах, позволяющих выполнить такой анализ: сравнивать кандидаты с эталонными уязвимостями и отсеивать очевидные false positives.

Постановка задачи нечёткой классификации уязвимостей

Как отмечено выше, проблема подтверждения уязвимостей из списка кандидатов на практике может решаться как задача сравнения их с некоторыми эталонами. В случае если все объекты – и эталоны, и кандидаты в уязвимости – могут быть однозначно параметризованы, представлены в виде вектора признаков объекта, то проблема может быть сведена к классической задаче классификации элементов множества [4, п. 3].

Входные данные:

1. Задано n -мерное векторное пространство *Vulner* – всех уязвимостей (vulnerabilities) веб-приложений, которые могут быть заданы векторами признаками v_i :

$$Vulner = \{v_i \in R^n \mid v_i = (v_1, \dots, v_n), n = \text{const}\},$$

где v_1, \dots, v_n – чёткие, либо дефазифицированные из нечётких, числовые характеристики отдельных признаков уязвимости.

Из *Vulner* выделено непустое конечное подмножество *Candidates* – кандидатов в уязвимости для некоторого веб-приложения:

$$Candidates \neq \emptyset, Candidates \subset Vulner,$$

$$Candidates = \{c_i \mid c_i \in Vulner, i = \overline{1, m}, m = \text{const}\}.$$

Элементы из *Candidates* являются объектами классификации.

2. Каждую уязвимость из *Candidates* допускается отнести к двум классам:

– **I класс** подтвержденных (verified) уязвимостей:

$$Ver \subseteq Candidates,$$

$$Ver = \{ver_i \mid ver_i \in Candidates, i \leq m\},$$

– **II класс** неподтвержденных (non-verified) уязвимостей:

$$NVer \subset Candidates,$$

$$NVer = \{nver_i \mid nver_i \in Candidates, i < m\}.$$

3. Существует *Eth* – непустое подмножество «эталонных» (ethalon) уязвимостей, входящих в I класс:

$$\exists Eth \neq \emptyset, Eth \subseteq NVer,$$

$$Eth = \{e_i \mid e_i \in Ver, i = \overline{1, k}, k = \text{const}, k \leq m\}.$$

Используя элементы *Eth*, допускается делать предположения о принадлежности других элементов из *Candidates* классам *Ver* и *NVer* в виде некоторого «правила» – функции f от двух переменных, определенной на множестве $Ver \times Eth$ со значениями в *Ver*, то есть выполняется условие:

$$Ver \cup NVer = Candidates,$$

$$v \in Ver \Rightarrow \exists f \exists E \subseteq Eth f(v, E) \in Ver.$$

4. Задано множество измерительных шкал *Scales* для оценки чётких и нечётких характеристик уязвимостей:

$$Scales = \{S_p, S_f\},$$

где S_p – чёткая (precise) числовая шкала; S_f – нечёткая (fuzzy) шкала лингвистических переменных.

Схематично условия задачи представлены на рис. 1.

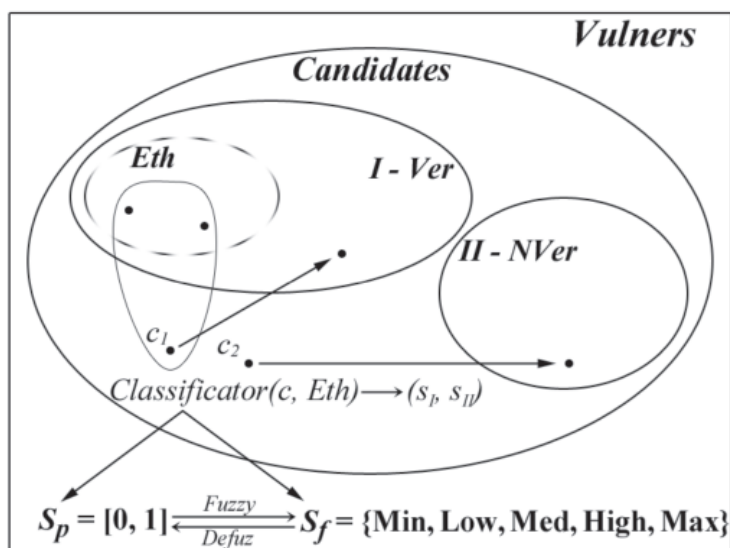


Рис. 1. Диаграмма Эйлера – Венна для задачи классификации уязвимостей

Требуется:
1. Построить отображения **Fuzzy** и **Defuz** для задачи интерпретации результатов классификации и оценок:

$$Fuzzy : S_p \rightarrow S_f$$

$$Defuz : S_f \rightarrow S_p; S_p, S_f \in Scales,$$

$$Classifier : Candidates \times Eth \rightarrow Scales \times Scales,$$

ставящее в соответствие каждой уязвимости из *Candidates* оценки принадлежности уязвимости каждому клас-

сифицирующему способу представления чётких оценок в виде нечёткого значения некоторой лингвистической переменной и наоборот.

2. Построить отображение **Classifier** для задачи классификации:

$$Classifier(c, Eth) \rightarrow (s_p, s_{II}), c \in Candidates, s_p, s_{II} \in S_p \vee s_p, s_{II} \in S_f$$

Измерительные шкалы и связь между ними

Среди исследований, выполненных в работе [3], приведены примеры, показывающие, что в качестве универсальных измерительных шкал для оценки свойств информационных систем могут быть использованы:

– множество действительных чисел из отрезка $[0, 1]$ [3, с. 62–64], которое легко может быть преобразовано в любые другие виды чётких числовых множеств: дискретных, непрерывных, неограниченных, при помощи различных функций конвертирования [3, с. 66–67];

– *F*-множества упорядоченных нечётких переменных [3, с. 59–60] вида $FP = \{fp_i\}$, где fp_i – лингвистические переменные, описывающие значения свойств объекта.

Дадим некоторые определения из теории нечётких систем, связанные с данным исследованием.

су, учитывая при этом имеющиеся эталоны. Иначе говоря, нужно построить функцию

Нечёткое множество A в полном пространстве X определяется через **функцию принадлежности** (membership function):

$$\mu_A : X \rightarrow [0, 1].$$

Величина $\mu_A(x)$, $x \in X$ интерпретируется как субъективная оценка степени принадлежности элемента x к нечёткому множеству A .

Носителем нечёткого множества или **несущим множеством** A называется чёткое подмножество полного пространства X , на котором значение $\mu_A(x)$ положительно:

$$\sigma(A) = \{x \in X \mid \mu_A(x) > 0\}.$$

Нечёткими *F*-множествами называют совокупность всех нечётких подмножеств $F(X)$ произвольного базового множества X , а их функции принадлежности – ***F*-функциями**. Как правило, под μ_A понимают сужение функции принадлежности со всего X на $\sigma(A)$, поэтому *F*-множества

обычно задают функцией принадлежности и несущим множеством:

$$A = \langle \mu_A(x), \sigma(A) \rangle.$$

Нечёткая переменная – это объект предметной области, характеризуемый тройкой $\{N, X, R(N, x)\}$, где N – название переменной, X – универсальное множество (полное пространство наблюдений) с базой переменной x , $R(N, x) \in F(X)$ – нечёткое F -множество, задающее ограничения на значения переменной x , обусловленные её названием N [2].

Лингвистическая переменная – это нечёткая переменная, значениями которой являются другие нечёткие переменные: слова или предложения естественного или формального языка [2].

Нечёткая шкала (fuzzy scale) – это упорядоченная совокупность S нечётких переменных A_i , определенных своими F -функциями, значения из которой может принимать некоторая лингвистическая переменная s :

$$s \in S, \\ S = \{A_i \mid A_i = \langle \mu_{A_i}(x), \sigma(A_i) \rangle, i = \overline{1, n}\}.$$

Фиксация значения $s = A_i$ для некоторого свойства означает, что оно оценивается лингвистической переменной s и имеет значение A_i . Для задания шкалы S необходимо определить все нечёткие переменные A_i , указать их функции принадлежности и несущие множества [3, с. 128].

Фактически нечёткая шкала является обобщением известного типа порядковых шкал, в которых элементы ранжированы и отражают качественную оценку некоторого свойства объекта. Количество уровней нечёткой шкалы и несущие множества для неё рекомендуется выбирать, опираясь на исследования функции и шкалы желательности Харрингтона [3, с. 125–126].

Функция желательности Харрингтона (desirable function) – это функция, которая отображает результаты оценок экспертов на отрезок $[0, 1]$ и характеризует уровень «желательности» той или иной оценки [1]:

$$d(y) = e^{-e^{-y}},$$

или, в другой записи,

$$d(y) = \exp(-\exp(-y)).$$

Эта функция возникла в результате наблюдений за решениями экспертов о предпочтениях соотношения результатов эксперимента со значениями на отрезке $[0, 1]$. Функция позволяет оценивать предпочтения оценок для объектов различной размерности и природы. Кроме того, в областях, близких к 0 и 1, её «чувствительность» существенно ниже, чем в средней зоне (см. рис. 2). Выбор значений 0,37 и 0,63 обусловлен удобством вычислений, так как $0,37 \approx e^{-1}$, а $0,63 \approx 1 - e^{-1}$. За начало отсчета обычно принимают значение в точке перегиба: $d(0) \approx 0,37$. Допускаются отклонения границ уровней шкалы желательности на $\pm 0,03$ [3, с. 100–101].

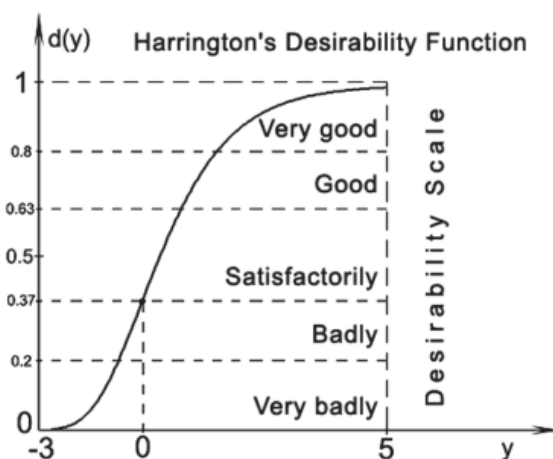


Рис. 2. Шкала желательности и функция желательности Харрингтона

Шкала желательности (desirability scale) – это психофизическая шкала, которая устанавливает соответствие между физическими параметрами свойств исследуемого объекта и психологическими, субъективными оценками экспертов «же-

лательности» того или иного значения этих свойств [1].

Специальные функции принадлежности, используемые для построения нечётких шкал, задаются формулами [3, с. 198–202] и изображены на рис. 3.

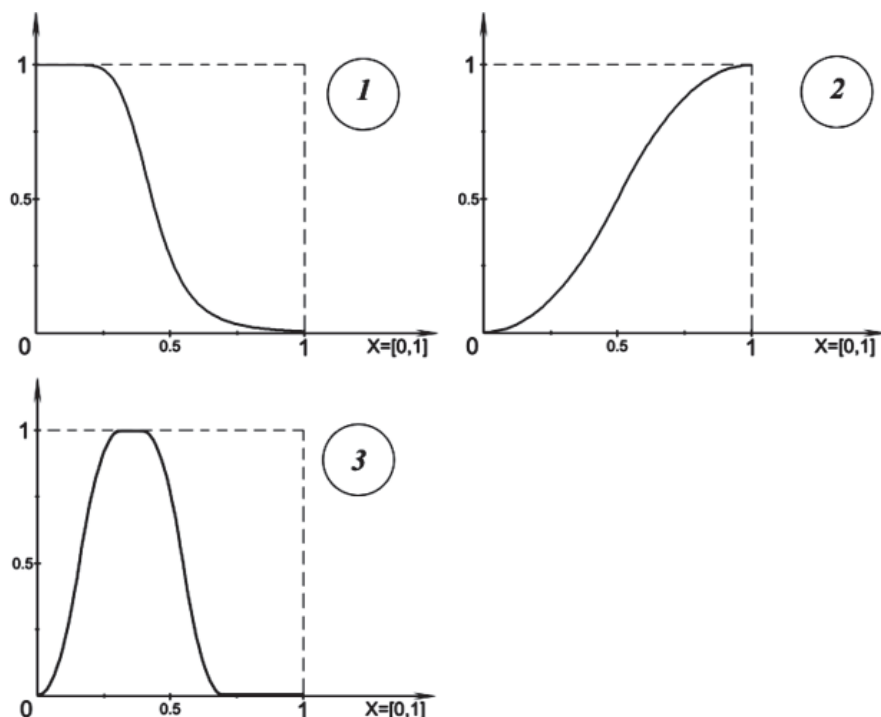


Рис. 3. Примеры специальных функций принадлежности, заданных своими параметрами:
 1 – гиперболическая: $\mu_{\text{hyperbolic}}(x; 3; 5; 0,1)$; 2 – параболическая: $\mu_{\text{parabolic}}(x; 0; 1)$;
 3 – колоколообразная: $\mu_{\text{bell}}(x; 0; 0,3; 0,4)$

1. Гиперболическая:

$$\mu_{\text{hyperbolic}}(x, a, b, c) = \begin{cases} 1, & x \leq c, \\ \frac{1}{1 + (a(x-c))^b}, & x > c. \end{cases}$$

2. Параболическая:

$$\mu_{\text{parabolic}}(x, a, b) = \begin{cases} 0, & x \leq a, \\ \frac{2(x-a)^2}{(b-a)^2}, & a < x \leq \frac{a+b}{2}, \\ 1 - \frac{2(x-b)^2}{(b-a)^2}, & \frac{a+b}{2} < x < b, \\ 1, & x \geq b. \end{cases}$$

3. Колоколообразная:

$$\mu_{\text{bell}}(x, a, b, c) = \begin{cases} \mu_{\text{parabolic}}(x, a, b), & x < b, \\ 1, & b \leq x \leq c, \\ 1 - \mu_{\text{parabolic}}(x, c, c + b - a), & x > c. \end{cases}$$

Кроме аналитического способа функции принадлежности также могут быть заданы таблично, либо используя метод согласования мнений экспертов [3, с. 131–132].

Обобщая всё сказанное выше и опираясь на примеры шкал, приведенных в работе [3, с. 94–101], для задачи классификации уязвимостей предлагается использовать следующие шкалы из множества *Scale* (см. рис. 4):

1. Для четкой шкалы S_p выберем множество действительных чисел из отрезка $[0, 1]$:

$$S_p = \{s \mid s \in [0, 1]\}.$$

2. Для нечёткой шкалы S_f выберем универсальную шкалу лингвистических переменных

$$S_f = \{\text{Min}, \text{Low}, \text{Med}, \text{High}, \text{Max}\},$$

где лингвистические переменные задаются нечёткими множествами:

$$\begin{aligned}
 Min &= \langle \mu_{Min}(x), \sigma(Min) \rangle; \\
 \mu_{Min}(x) &= \mu_{hyperbolic}(x, 8, 20, 0); \quad x \in \sigma(Min) = [0; 0,23]; \\
 Low &= \langle \mu_{Low}(x), \sigma(Low) \rangle; \\
 \mu_{Low}(x) &= \mu_{bell}(x; 0,17; 0,23; 0,34); \quad x \in \sigma(Low) = [0,17; 0,4]; \\
 Med &= \langle \mu_{Med}(x), \sigma(Med) \rangle; \\
 \mu_{Med}(x) &= \mu_{bell}(x; 0,34; 0,4; 0,6); \quad x \in \sigma(Med) = [0,34; 0,66]; \\
 High &= \langle \mu_{High}(x), \sigma(High) \rangle; \\
 \mu_{High}(x) &= \mu_{bell}(x; 0,6; 0,66; 0,77); \quad x \in \sigma(High) = [0,6; 0,83]; \\
 Max &= \langle \mu_{Max}(x), \sigma(Max) \rangle; \\
 \mu_{Max}(x) &= \mu_{parabolic}(x; 0,77; 0,95); \quad x \in \sigma(Max) = [0,77; 1].
 \end{aligned}$$

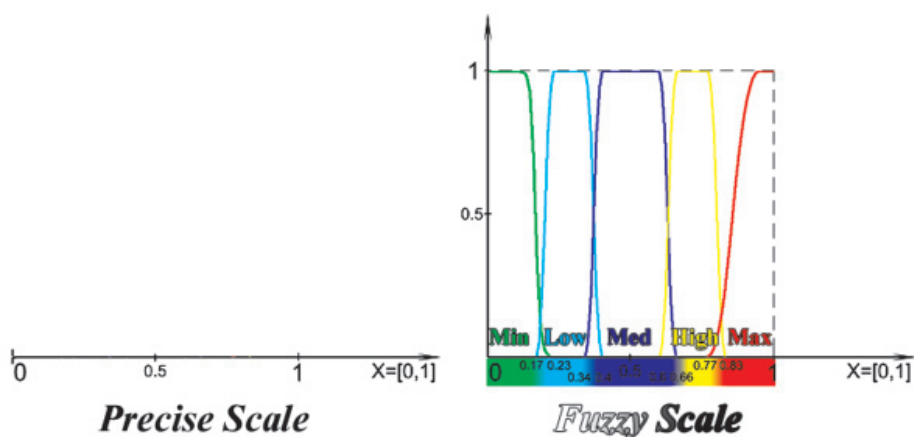


Рис. 4. Чёткие и нечёткие «универсальные» измерительные шкалы

В работе [3, с. 133–135] были определены и исследованы различные функции дефазификации и фазификации для решения практических задач.

Функцией дефазификации (defuzzification function) для нечёткого множества $A \in F(X)$, $X = [0, 1]$, заданного своей функцией принадлежности $\mu_A(x)$, называется любая функция $Defuz(\mu_A(x))$, возвращающая чёткое значение $x \in X$, «характерное» для A .

Функцией фазификации (fuzzification function) для чёткого значения переменной

$x \in X$ и нечёткой шкалы $S = \{A_i\}$ называется любая функция $Fuzzy(x, S)$, возвращающая «наиболее подходящую» для x нечёткую переменную A_i .

Так как в нашем случае шкала S_p является множеством действительных чисел, а все функции принадлежности лингвистической переменной для шкалы S_f заданы аналитически, то в качестве функций связи между шкалами множества $Scales$ выберем следующие:

$$Defuz(A_i) = \frac{\int_a^b x \mu_A(x) dx}{\int_a^b \mu_A(x) dx} \in S_p; \quad A_i \in S_f, \quad i = \overline{1, n};$$

$$Fuzzy(x, S_f) = A_i; \quad S_f = \{A_i\}; \quad \forall j \neq i; \quad \mu_{A_j}(x) \leq \mu_{A_i}(x), \quad i, j = \overline{1, n}.$$

Это означает, что для отображения *Defuz* чёткое значение нечёткого уровня A_i вычисляется по методу центра тяжести. А для отображения *Fuzzy* из двух смежных уровней A_i шкалы S_p выбирается та лингвистическая переменная, у которой значение функции принадлежности $\mu_{A_i}(x)$ наибольшее.

Кодирование входных данных

Для любого способа классификации уязвимостей они должны быть предварительно закодированы, то есть представлены вектором $v = \{v_i\} \in \text{Vulners}$. Для этого нужно задать формальное правило кодирования, согласно которому отдельные свойства реальных уязвимостей возможно оценить на шкале S_p .

Зададим **матрицу кодирования признаков уязвимостей**

$$M_{\text{Vulners}} = (p_{ij}); p_{ij} \in Z; p_{ij} \geq 0,$$

где строки матрицы M_{Vulners} представляют собой отдельные свойства уязвимостей (vulner property), столбцы указывают на

числовой код (code) некоторого свойства, а в ячейках p_{ij} матрицы указываются значения свойств.

Для построения такой матрицы должны быть выделены только значимые свойства, однозначно отличающие одну автоматически найденную уязвимость от другой. Понятно, что для каждого сканера информационной безопасности классификация уязвимостей может быть своей. Тем не менее большинство из них содержат такие свойства как, например, тип уязвимости, протокол, по которому она может быть эксплуатирована, канал реализации внутри этого протокола, тип уязвимого объекта, путь до объекта на сервере, сетевой запрос с вектором атаки и т.д. Все возможные значения каждого свойства кодируются неотрицательными целыми числами, где ноль выделен в качестве неопределённого значения свойства, что позволит учитывать в том числе отсутствующие, новые или пока не предусмотренные значения.

<i>Code:</i> <i>Vulner property:</i>	0	1	2	3	4	...
Type	unknown	XSS	SQLi	LFI	...	
Protocol	unknown	HTTP/1.1	FTP	...		
Channel	unknown	get	post	cookie	url	...
Object type	unknown	php	js	html	...	
Object path	unknown	/source	/user	/upload	...	
...						

Рис. 5. Пример задания таблицы M_{Vulners} для кодирования признаков уязвимостей

Матрица M_{Vulners} может быть представлена в табличном виде (см. рис. 5). Значениями свойств могут быть также нечёткие величины, и для использования в дальнейших расчётах их нужно дефазифицировать при

помощи функции *Defuz*. После кодирования уязвимостей для отображения значений из множества неотрицательных целых чисел на шкалу S_p можно использовать функцию конвертирования *Convertor* [3, с. 67]:

$$\forall M_{\text{Vulners}}, \forall j, \text{Convertor}(j) = \begin{cases} \frac{1}{\pi} \arctg(j) + \frac{1}{2}, & j \in Z, j \geq 0, j < \max(j), \\ 1, & j = \max(j). \end{cases}$$

Таким образом, формальное правило кодирования свойств v_i уязвимости

$v \in \text{Vulners}$ можно записать следующим образом:

$$\text{Coding} : \text{Vulners} \times M_{\text{Vulners}} \times \text{Convertor} \rightarrow S_p.$$

Предложенный способ кодирования вполне подходит для решения поставленных задач. Поиск наилучшего способа числового кодирования свойств уязвимостей не является целью данного исследования.

Анализ способов решения задачи классификации уязвимостей

Пусть $c = \{c_i\} \in Candidates$ – вектор признаков некоторой уязвимости, которую требуется отнести к I или II классам. Будем считать, что все значения параметров c_i – чёткие, закодированные функцией *Coding*

$$Classifier(c, Eth) : c \in Ver \Leftrightarrow \forall e_k \in Eth \quad \rho(c, e_k) \leq \delta.$$

В качестве расстояния ρ может использоваться любая подходящая метрика для векторного n -мерного пространства *Vulner*, например, евклидова:

$$\rho(c, e) = \sqrt{\sum_{i=1}^n (c_i - e_i)^2}.$$

Очевидные положительные стороны такого подхода – это понятный алгоритм и простота его реализации. Подобные алгоритмы успешно используются при решении множества практических задач. Однако недостатком такого подхода для решения задачи классификации уязвимостей является то, что на практике множество векторов признаков даже одного типа не будут образовывать непрерывного и ограниченно-го подпространства пространства *Vulner* (в смысле подпространства для R^n). Это связано с тем, что автоматические сканеры не всегда могут однозначно определить некоторые свойства уязвимостей при сканиро-

$$Classifier(c, Eth) : c = \{c_i\} \in Ver \Leftrightarrow \exists e_k \in Eth, e_k = \{\alpha_i\}.$$

Положительные стороны такого подхода заключаются в том, что правила позволяют более гибко описать процесс принятия решения для классификатора. Однако на практике количество правил может оказаться слишком велико. Даже если совместить оба описанных способа в один: использовать в классификаторе цепочку правил, в которых выполняется сравнение значений свойств уязвимости и эталонов с некоторыми пороговыми значениями, – то всё равно реализация такого алгоритма будет затруднительна как при разработке, так и при поддержке правил в актуальном состоянии.

$$Classifier(c, Eth) : Neuronet_{Eth}(Config, c) \rightarrow (s_I, s_{II});$$

$$Config = const; c \in Candidates; s_I, s_{II} \in S_p.$$

и представленные на шкале $S_p = [0, 1]$. Если вектор признаков c задан нечёткими параметрами, то значения c_i должны быть дефазифицированы при помощи функции *Defuz*(c_i). Пусть также заданы $e_k \in Eth$ – векторы признаков эталонных уязвимостей из I класса, с которыми будут сравниваться остальные векторы.

Первый способ классификации уязвимости c может заключаться в построении решающего правила *Classifier* на основе сравнения расстояния ρ между вектором c и всеми векторами e_k с пороговым значением δ :

вании веб-приложений. То есть при использовании матрицы кодирования M_{Vulner} даже для однотипных уязвимостей нам придется иногда ставить нули для значений некоторых свойств, либо они могут сильно отличаться от аналогичных эталонных значений. А так как метрика расстояния ρ довольно чувствительна к изменениям параметров, то при сравнении векторов признаков уязвимостей с эталонами расстояние между ними может сильно отличаться от δ .

Вторым способом классификации уязвимостей может стать построение цепочки решающих правил вида ЕСЛИ ..., ТО ..., в которых возможно учесть любые изменения значений параметров. Рассуждения эксперта при этом выглядят следующим образом. Если среди эталонных уязвимостей существует вектор e_k со значениями параметров α_i , и при этом вектор признаков уязвимости c имеет значения параметров c_i , то этот вектор принадлежит к I классу подтверждённых уязвимостей:

Недостатки указанных выше решающих правил можно попытаться устранить при помощи современного математического аппарата нейронных сетей, которые хорошо себя зарекомендовали при решении множества сложных практических задач: распознавания образов, прогнозирования, классификации и других [4].

Для решения нашей задачи необходимо определить нейронную сеть $Neuronet_{Eth}(Config, c)$, с конфигурацией *Config*, обученную на векторах признаках эталонных уязвимостей из *Eth*, а в качестве решающего правила использовать значения выходов нейронной сети для уязвимости-кандидата:

Такой классификатор позволит более точно определить значения уровней принадлежности уязвимостей I или II классу, так как решающие правила фактически будут построены при обучении нейронной сети – она «запомнит» эталонные образцы, даже если значения отдельных признаков в них будут сильно отличаться. На вход нейронной сети должны подаваться значения векторов признаков уязвимостей, закодированных при помощи функции *Coding*. Построим далее нейронную сеть *Neuronet* с подходящей для наших целей конфигурацией *Config*.

Построение нейронной сети, её обучение и представление результатов

Пусть нам задано конечное число M векторов признаков уязвимостей-кандидатов, каждый из которых обладает N свойствами: $Candidates = \{c_i^j\} \subset Vulners, i = \overline{1, N}, j = \overline{1, M}$.

Также нам задано конечное число K векторов признаков эталонных уязвимостей, каждый из которых также обладает N свойствами:

$$Eth = \{e_i^k\} \subseteq Ver, i = \overline{1, N}, k = \overline{1, K}.$$

Будем задавать конфигурацию нейронной сети тройкой значений:

$$Config = \langle inputs, \{layer^l\}, outputs \rangle, l = \overline{1, L},$$

где *inputs* – количество входных параметров; $\{layer^l\}$ – множество неотрицательных целых чисел, указывающих на количество нейронов в скрытом слое номер l ; L – число слоёв; *outputs* – количество выходных параметров.

Будем считать, что используется полносвязная многослойная сеть персептронов: выход каждого нейрона в каждом слое связан со входами всех нейронов следующего слоя.

Для решения нашей задачи использовалась конфигурация (см. рис. 6):

$$Config = \left\langle N, \left\{ N, \left\lceil \frac{N}{2} \right\rceil \right\}, 2 \right\rangle,$$

где *inputs* = N – по количеству свойств уязвимостей; $L = 2$ – установленное эмпирическим путем достаточное значение слоёв нейронной сети для классификации уязвимостей; $\{layer^{1,2}\} = \{N, \lceil N/2 \rceil\}$ – установленное эмпирическим путем число нейронов в первом скрытом слое должно совпадать с количеством входных параметров, а во втором – быть целой частью от половины этого количества; *outputs* = 2 – по количеству классов уязвимостей, так как на выходе мы получаем вектор (s_I, s_{II}) с оценками принадлежности классам *Ver* и *NVer*.

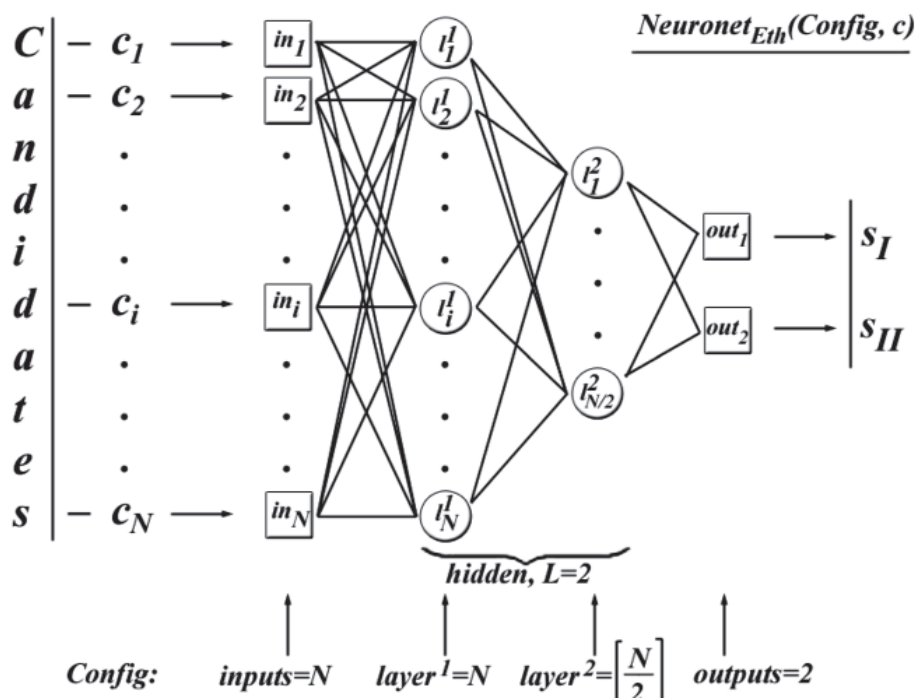


Рис. 6. Структура нейронной сети *NeuronetEth(Config, c)* для задачи классификации

Известный алгоритм обучения нейронной сети с учителем заключается в итеративном подборе весовых коэффициентов w_i

для каждого нейрона сети таким образом, чтобы значение вектора (s_I, s_{II}) на её выходе совпадало с требуемым значением для

каждого входного вектора признаков из *Eth* [4, п.п. 2.1]. Подбор весов повторяется до тех пор, пока не устраняются противоречия для всех эталонов, либо ошибка такого обучения становится минимальной.

Вектор (s_p, s_{II}) со значениями параметров на шкале S_p может интерпретироваться следующим образом:

1. Значения параметров указывают на степень уверенности от 0 до 1 в принадлежности вектора признаков уязвимости каждому классу.

2. Значения параметров, будучи умноженными на 100%, указывают на вероятность принадлежности вектора признаков уязвимости каждому классу от 0 до 100%.

3. Значения параметров, фазифицированные при помощи функции $Fuzzy(x, S_p)$, указывают на лингвистическую оценку уровня принадлежности вектора признаков уязвимости каждому из классов на шкале $S_f = \{Min, Low, Med, High, Max\}$.

На практике может использоваться любая из этих интерпретаций, удобная эксперту-аналитику.

Программная реализация классификатора

Для практического использования нейронных сетей при решении задач нечёткой классификации в случае различного числа классов и структуры сетей были разработаны программные модули **FuzzyClassifier**, распространяемые под лицензией GNU GPL v3.

Скачать актуальную версию FuzzyClassifier можно по ссылке на

GitHub: <https://github.com/Tim55667757/FuzzyClassifier/tree/master>.

Для удобства использования модулей в системах автоматизации работа с программой осуществляется через интерфейс командной строки. В разделе описания программы на GitHub приведена вся информация по командам интерфейса, работе модулей и заданию входных данных. FuzzyClassifier для своей работы требует **Pyzo** – бесплатный и открытый инструмент разработки, основанный на Python 3.3.2 и включающий в себя множество подпрограмм для реализации научных вычислений, в частности **PyBrain library** – подпрограммы для работы с нейронными сетями.

Основные программные модули, реализующие предложенные в статье подходы и математический аппарат, следующие:

1. FuzzyClassifier – реализует пользовательский интерфейс командной строки, получает и обрабатывает входные данные, устанавливает режимы обучения и классификации, предоставляет результаты.

2. PyBrainLearning – определяет методы для работы с нечёткими нейронными сетями, объединяя возможности библиотеки PyBrain и авторской библиотеки FuzzyRoutines.

3. FuzzyRoutines – содержит подпрограммы для работы с нечёткими множествами и нечёткими шкалами.

Процесс работы программы представлен функциональной IDEF0-моделью на рис. 7–9.

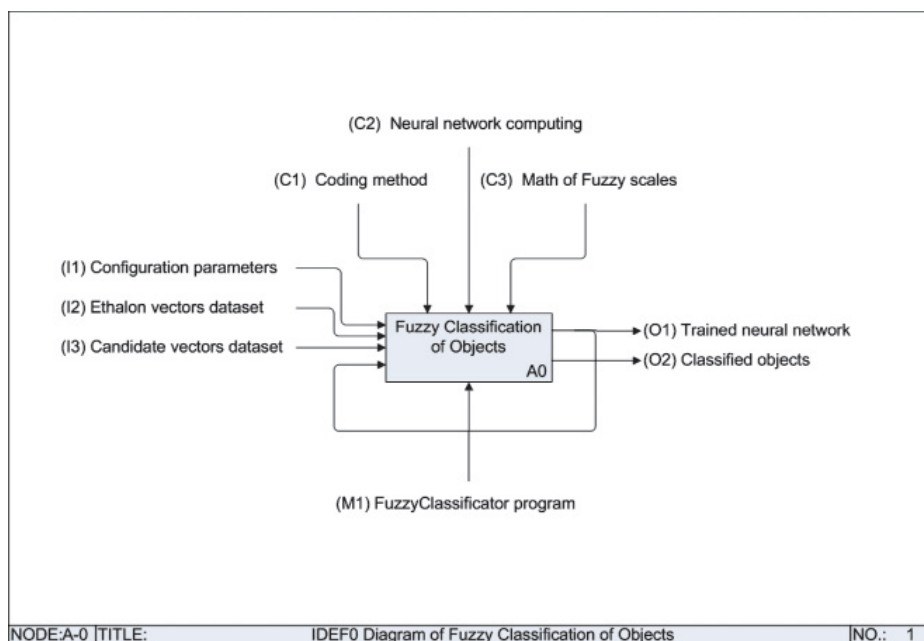


Рис. 7. Верхний А-0 уровень функциональной IDEF0-модели процесса работы программы FuzzyClassifier

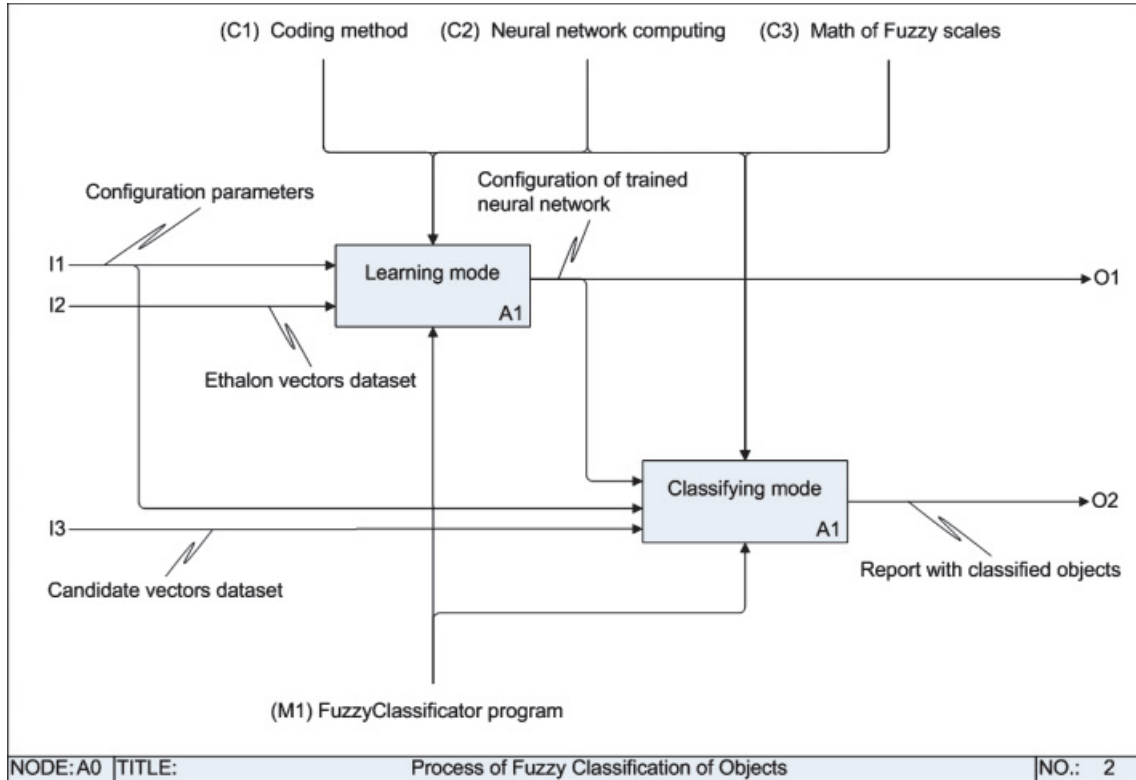


Рис. 8. Уровень A0 IDEF0-модели. Основные этапы работы программы FuzzyClassifier

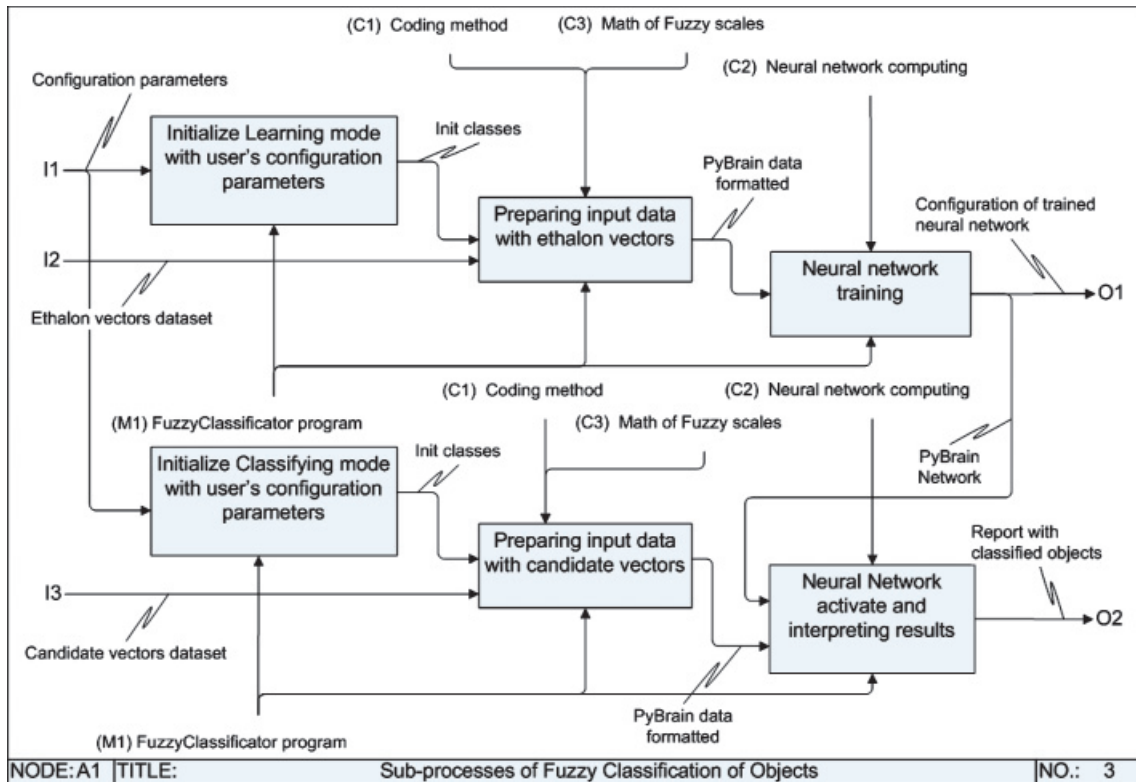


Рис. 9. Уровень A1 IDEF0-модели. Разбиение этапов работы программы FuzzyClassifier на подпроцессы

1. Этап обучения (Learning mode) состоит из следующих шагов:

1.1. Инициализация объектов программы значениями от пользователя.

1.2. Обработка входных данных и подготовка нейросети к обучению:

– обработка файла с данными о векторах признаков эталонов;

– подготовка данных для обучения в формате PyBrain;

– инициализация параметров новой нейронной сети PyBrain или её загрузка из указанного файла.

1.3. Обучение нейронной сети на заданных эталонах:

– инициализация модуля PyBrain-тренера;

– обучение сети при помощи тренера и сохранение её конфигурации в файл формата PyBrain.

2. Этап классификации (Classifying mode) состоит из следующих шагов:

2.1. Инициализация объектов программы значениями от пользователя.

2.2. Обработка входных данных и подготовка нейросети к их анализу:

– обработка файла с данными о векторах признаков кандидатов;

– загрузка конфигурации обученной нейронной сети PyBrain из указанного файла.

2.3. Анализ нейронной сетью векторов признаков кандидатов:

– активация нейронной сети и вычисление уровней принадлежности векторов к различным классам;

– интерпретация полученных результатов на нечётких шкалах и формирование файла отчёта.

Входные данные с векторами признаков эталонов и кандидатов задаются в виде обычных текстовых файлов с таблицей в качестве разделителя значений. Например, чтобы задать данные для обучения, можно подготовить файл `ethalons.dat`, содержащий строку заголовка и далее строки со значениями эталонных векторов признаков и их принадлежности тому или иному классу. Значения могут быть заданы как на чёткой, так и на нечёткой шкалах:

input1	input2	input3	1st_class_output	2nd_class_output
0.1	0.2	Min	Min	Max
0.2	0.3	Low	Min	Max
0.3	0.4	Med	Min	Max
0.4	0.5	Med	Max	Min
0.5	0.6	High	Max	Min
0.6	0.7	Max	Max	Min

А в качестве данных для анализа может быть подготовлен файл `candidates.dat`, также

содержащий строку заголовка и строки со значениями векторов признаков кандидатов:

input1	input2	input3
0.12	0.32	Min
0.32	0.35	Low
0.54	0.57	Med
0.65	0.68	High
0.76	0.79	Max

По итогам работы программы создаётся файл с отчётом, содержащим информацию о конфигурации нейронной сети и результаты классификации для

каждого вектора признаков из множества кандидатов.

После обучения нейронной сети на указанных выше примерах с параметрами, заданными командной строкой

```
python FuzzyClassifier.py --ethalons ethalons.dat --learn
config=3,3,2,2 epochs=1000 rate=0.1 momentum=0.05
```

и затем, в режиме классификации с параметрами командной строки

```
python FuzzyClassifier.py --candidates candidates.dat --network
network.xml --report report.txt --classify config=3,3,2,2
```

на выходе был получен следующий репорт-файл:

```
Neuronet: C:\work\projects\FuzzyClassifier\network.xml
```

```
FuzzyScale = {Min, Low, Med, High, Max}
Min = <Hyperbolic(x, {'a': 8, 'c': 0, 'b': 20}), [0.0, 0.23]>
Low = <Bell(x, {'a': 0.17, 'c': 0.34, 'b': 0.23}), [0.17, 0.4]>
Med = <Bell(x, {'a': 0.34, 'c': 0.6, 'b': 0.4}), [0.34, 0.66]>
High = <Bell(x, {'a': 0.6, 'c': 0.77, 'b': 0.66}), [0.6, 0.83]>
Max = <Parabolic(x, {'a': 0.77, 'b': 0.95}), [0.77, 1.0]>
```

Classification results for candidates vectors:

Input: ['0.12', '0.32', 'Min']	Output: ['Min', 'Max']
Input: ['0.32', '0.35', 'Low']	Output: ['Low', 'High']
Input: ['0.54', '0.57', 'Med']	Output: ['Max', 'Min']
Input: ['0.65', '0.68', 'High']	Output: ['Max', 'Min']
Input: ['0.76', '0.79', 'Max']	Output: ['Max', 'Min']

Если проанализировать данные из файла candidates.dat, то можно с высокой степенью уверенности утверждать, что человек-эксперт, опираясь только на данные из файла ethalons.dat, выдал бы аналогичные результаты классификации.

Заключение

Итак, благодаря проведённому исследованию удалось совместить математические аппараты теорий нечётких систем и нейронных сетей для решения практической задачи классификации уязвимостей. В данной статье предлагается универсальный способ представления входных данных в виде вектора признаков уязвимостей $v = \{v_i\}$. Для его кодирования вводится матрица M_{vulner} . Значения свойств уязвимостей оцениваются как на чёткой $S_p = [0, 1]$, так и на универсальной нечёткой шкале $S_f = \{Min, Low, Med, High, Max\}$. Вводятся функции связи между шкалами: $Fuzzy(x, S_p)$ и $Defuz(A)$. Классификатор уязвимостей определяется через построение нейронной сети $Neuronet_{Eth}(Config, c)$ с конфигурацией $Config = \langle inputs, \{layer^i\}, outputs \rangle$ и непустым множеством эталонов Eth . Для практического использования классификатора разработаны универсальные программные модули FuzzyClassifier, позволяющие выполнять нечёткую классификацию произвольных объектов с неограниченным числом свойств, классов и произвольной конфигурацией многослойной нейронной сети на базе перцептронов.

Основные выводы

1. Математические методы разделения на классы на базе нейронных сетей применимы и в случае классификации уязвимостей.

2. Для получения адекватных результатов необходимо корректно построить матрицу кодирования и подобрать наилучшие свойства для моделирования уязвимостей.

3. Для задачи классификации уязвимостей рекомендуется использовать нейронную сеть перцептронов с двумя скрытыми слоями и в конфигурации, зависящей от числа входных параметров: в первом число нейронов равно числу входных параметров, а во втором – в два раза меньше.

4. Преимуществом предложенных подходов является использование универсальных нечётких шкал лингвистических переменных, которые применимы как для оценки значений векторов признаков, так и для интерпретации итоговых уровней принадлежности классам.

5. Предложенный метод нечёткой классификации и реализующие его программные модули FuzzyClassifier являются универсальными, легко адаптируются и настраиваются под конкретные объекты классификации.

Список литературы

1. Адлер Ю.П., Маркова Е.В., Грановский Ю.В. Планирование эксперимента при поиске оптимальных условий. – М.: Наука, 1976. – 280 с.

2. Алтунин А.Е., Семухин М.В. Модели и алгоритмы принятия решений в нечётких условиях: монография. – Тюмень: Изд-во Тюменского гос. ун-та, 2000. – 352 с.

3. Гильмуллин Т.М. Модели и комплекс программ процесса управления рисками информационной безопасности: дис. ... канд. технич. наук. – Казанский гос. технический ун-т. – Казань, 2010. – 225 с. URL: <https://drive.google.com/file/d/0B-1rf8K04ZS5WjYWFFBeW91YTQ/edit?usp=sharing>.

4. Гильмуллин Т.М. Применение нейросетей для решения классических задач линейного и нелинейного разделения элементов множества на классы // Лабораторные работы для дисциплины «Нейрокомпьютерные системы. – 2008», КГТУ им. А.Н. Туполева (КАИ), 2013. URL: <http://math-n-algo.blogspot.ru/2013/04/blog-post.html>.

5. Гильмуллин Т.М. Тестирование сканеров безопасности веб-приложений: подходы и критерии // habrahabr.ru, 2013. URL: <http://habrahabr.ru/company/pt/blog/187636>.

6. Shay C. WAVSEP Web Application Scanner Benchmark 2014 // WAVSEP 2013/2014 Score Chart: The Web Application Vulnerability Scanners Benchmark. An Accuracy, Coverage, Versatility, Adaptability, Feature and Price Comparison of 63 Black Box Web Application Vulnerability Scanners and SAAS Services, 2014. URL: <http://sectooladdict.blogspot.ru/2014/02/wavsep-web-application-scanner.html>.

References

1. Adler Ju.P., Markova E.V., Granovskij Ju.V. Planirovanie jeksperimenta pri poiske optimalnyh uslovij. M.: Nauka, 1976. 280 p.

2. Altunin A.E., Semuhin M.V. Modeli i algoritmy prinjatija reshenij v nechjotkih uslovijah: Monografija. – Tjumen: Izd-vo Tjumenskogo gos. un-ta, 2000. 352 p.

3. Gilmullin T.M. Modeli i kompleks programm processa upravlenija riskami informacionnoj bezopasnosti: dis. ... kand. tehnic. nauk. – Kazanskij gos. tehniceskij un-t. – Kazan, 2010. 225 p. URL: <https://drive.google.com/file/d/0B-1rf8K04ZS5WjYWFFBeW91YTQ/edit?usp=sharing>.

4. Gilmullin T.M. Primenenie nejrosetej dlja reshenija klasicheskikh zadach linejnogo i nelinejnogo razdelenija jelementov mnozhestva na klassy // Laboratornye raboty dlja discipliny «Nejrokompjuternye sistemy. – 2008», KGTU im. A.N. Tupoleva (KAI), 2013. URL: <http://math-n-algo.blogspot.ru/2013/04/blog-post.html>.

5. Gilmullin T.M. Testirovanie skanerov bezopasnosti web-prilozhenij: podhody i kriterii // habrahabr.ru, 2013. URL: <http://habrahabr.ru/company/pt/blog/187636>.

6. Shay C. WAVSEP Web Application Scanner Benchmark 2014 // WAVSEP 2013/2014 Score Chart: The Web Application Vulnerability Scanners Benchmark. An Accuracy, Coverage, Versatility, Adaptability, Feature and Price Comparison of 63 Black Box Web Application Vulnerability Scanners and SAAS Services, 2014. URL: <http://sectooladdict.blogspot.ru/2014/02/wavsep-web-application-scanner.html>.

Рецензенты:

Райхлин В.А., д.ф.-м.н., профессор кафедры компьютерных систем Казанского национального исследовательского технического университета им. А.Н. Туполева – КАИ, г. Казань;

Шарнин Л.М., д.т.н., профессор, зав. кафедрой АСОИУ Казанского национального исследовательского технического университета им. А.Н. Туполева – КАИ, г. Казань.

Работа поступила в редакцию 06.10.2014.

УДК 62-251

ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ ДЕМПФИРОВАНИЯ КОЛЕБАНИЙ ДВУХВАЛЬНОЙ РОТОРНОЙ СИСТЕМЫ ГАЗОТУРБИННОГО ДВИГАТЕЛЯ

Нихамкин М.Ш., Семенов С.В., Мехоношин Г.В.

ФГБОУ ВПО «Пермский национальный исследовательский политехнический университет»,
Пермь, e-mail: sergey.semyonov@mail.ru

Представлены результаты экспериментального исследования влияния демпфирования с помощью демпфера сухого трения на вибрации двухвальной модельной роторной установки. Оработана методика экспериментального исследования вибрации двухвальных роторных систем. Разработана конструкция демпфера сухого трения, представляющая собой стальную втулку с упругими элементами. Определены критические частоты вращения имитаторов роторов низкого и высокого давления (НД и ВД) без демпфера и с демпфером сухого трения. Для оценки воспроизводимости результатов эксперименты проводились по несколько раз с последующим осреднением и определением характеристик рассеяния. В результате сравнения результатов эксперимента с базовым вариантом опор и с демпфером сухого трения, обнаружено уменьшение влияния критического режима ротора НД на вибрацию ротора ВД. Получена количественная оценка эффективности демпфирования по размахам виброперемещений роторов.

Ключевые слова: газотурбинный двигатель, двухвальная роторная система, демпфирование, упруго-демпферная опора

EXPERIMENTAL INVESTIGATION OF VIBRATION DAMPING OF GAS TURBO ENGINE TWIN SHAFT ROTOR SYSTEM

Nikhamkin M.S., Semenov S.V., Mekhonoshin G.V.

Perm National Research Polytechnic University, Perm, e-mail: sergey.semyonov@mail.ru

The influence of dry friction damping on twin shaft model test rig vibration experimental investigation is presented. Experimental technique is devised and tested. Dry friction damper is developed. It consists of bush and elastic elements. The critical speeds low and high pressure rotors imitators with and without damper were determined. For results repeatability evaluation experiments were performed a few times with averaging and dispersion determination. It was ascertained that low pressure rotor imitator critical regimes influence on high pressure rotor imitator vibration characteristics decreases due to damping. The efficiency of damping is evaluated quantitatively via rotor shaft vibration displacements amplitude determining.

Keywords: gas turbine engine, twin shaft rotor system, damping, Coulomb friction damping support

Одной из основных проблем, которые приходится решать при создании газотурбинных двигателей (ГТД), является снижение вибраций до допустимого с точки зрения надежности уровня. Причина вибраций – неуравновешенные центробежные силы, вызванные неизбежным наличием дисбалансов быстровращающихся роторов. Мировой опыт разработки ГТД показывает, что проблемы вибрации роторов необходимо решать на как можно более ранних стадиях разработки двигателя, в противном случае они потребуют глубоких изменений в конструкции, значительных временных и материальных затрат.

Газотурбинные двигатели наиболее распространенной двухвальной схемы имеют два соосно расположенных ротора. Необходимое с точки зрения конкурентоспособности стремление к снижению веса двигателей ведет к снижению жесткости корпусов, усилению взаимосвязанности колебаний роторов и корпусов, усложняется решение проблемы снижения вибраций. Одним из путей снижения вибраций ГТД является

установка специальных демпфирующих устройств [1].

Математические модели для описания роторных вибраций ГТД также совершенствуются и в процессе своего развития постоянно требуют экспериментальной верификации. Верификация по результатам испытаний натурного авиационного двигателя зачастую затруднена из-за сложности протекающих в нем вибрационных процессов, «зашумляющих» эффекты роторной динамики [2]. В этой связи эффективным способом получения экспериментальных данных для верификации математических моделей представляется создание и использование модельных роторных установок, воспроизводящих конструктивные особенности роторных систем газотурбинных двигателей. Такой подход позволяет более отчетливо выделять влияние тех или иных конструктивных решений на вибрационные характеристики роторной системы, упрощая таким образом процесс верификации математических моделей [5].

В настоящей работе проведено экспериментальное исследование эффективно-

сти демпфирования в модельной роторной системе, имитирующей систему роторов двухвального газотурбинного двигателя.

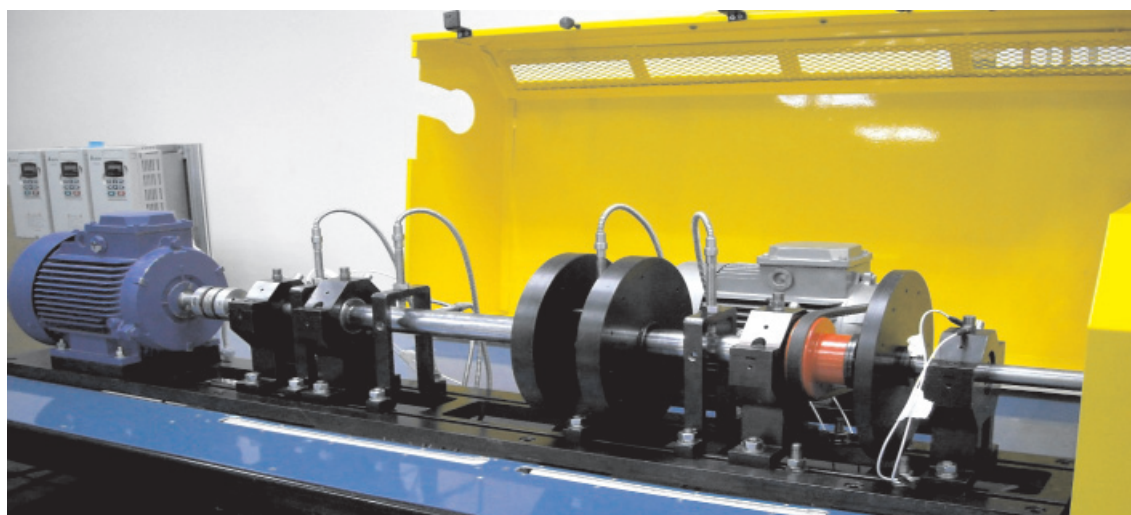
Экспериментальная установка представляет собой (рис. 1) двухвальный роторно-опорный узел, моделирующий роторную систему двухвального ГТД. Установка состоит из двух соосно расположенных роторов: ротор НД (поз. 3 на рис. 1, б) и ротор ВД (поз. 4 на рис. 1, б). Каждый из роторов имеет независимый электропривод с плавно изменяемой частотой вращения, две опоры на двухрядных шариковых подшипниках. Ротор НД с одним диском является имитатором ротора низкого давления двухвального газотурбинного двигателя, ротор ВД с двумя дисками – ротора высокого давления (ВД). Материал валов – углеродистая сталь. Геометрические и весовые параметры приведены в таблице.

Исследование проводили для двух вариантов конструкции правой опоры ротора НД: базового и упруго-демпферной опоры с демпфером сухого трения. Базовая конструкция опоры (рис. 2) состоит из раз-

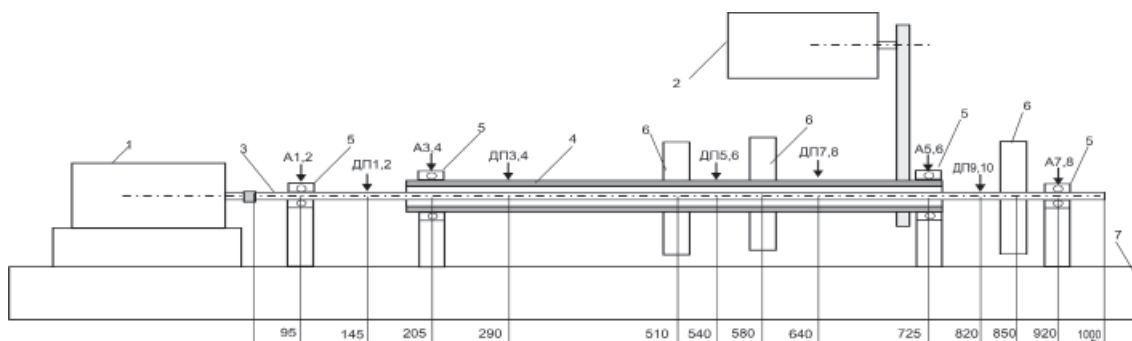
емного корпуса и двухрядного шарикоподшипника, установленного в кольцевую проточку в корпусе. Упруго-демпферная опора (рис. 3) отличается тем, что между наружным кольцом подшипника и корпусом опоры устанавливается с натягом стальная демпфирующая втулка с выступающими упругими лепестками. Посадка демпфирующей втулки и подшипника производится с натягом таким образом, чтобы исключить вращение втулки во время испытаний. Демпфирование обеспечивается за счет сухого трения лепестков о корпус опоры.

Основные параметры экспериментальной установки

Наименование параметра	Ротор НД	Ротор ВД
Наружный диаметр вала, мм	20	35
Внутренний диаметр вала, мм	–	30
Длина вала, мм	1000	630
Масса дисков, кг	4,0	6,0
Диаметр дисков, мм	200	200



а



б

Рис. 1. Внешний вид (а) и схема (б) экспериментальной установки:

1, 2 – электродвигатели привода вала НД и вала ВД, 3, 4 – валы НД и ВД, 5 – опоры роторов, 6 – диски, 7 – основание, А1...А8 – акселерометры, ДП1...ДП10 – датчики виброперемещений

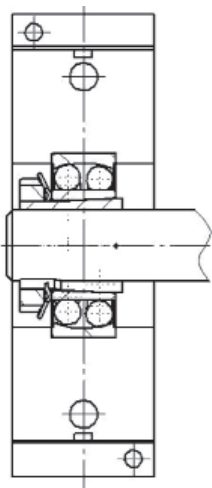
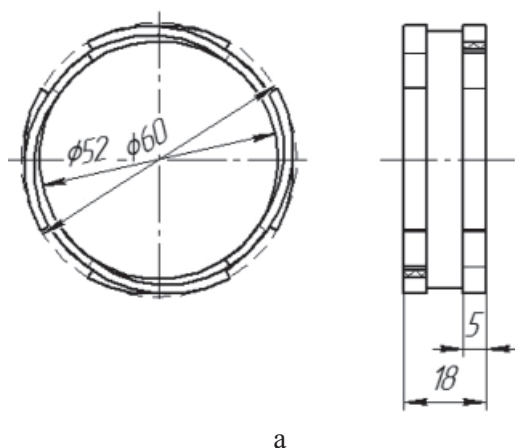


Рис. 2. Базовая конструкция опоры (вид сверху, крышка корпуса снята)



а

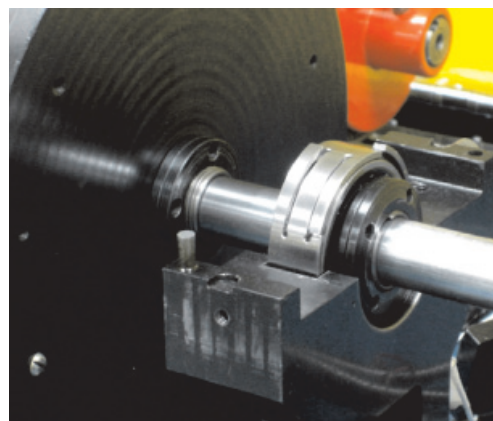
б

Рис. 3. Упруго-демпферная опора:

а – демпфирующая втулка; б – положение демпфирующей втулки в опоре

Измерение частоты вращения роторов осуществляется с помощью двух таходатчиков Autonic E60H20. Регистрация динамических прогибов валов – с помощью 10 вихретоковых датчиков перемещений ДП1...ДП10 типа AP2100A-05.05.1, установленных в 5 сечениях в горизонтальном и вертикальном направлениях. Для регистрации виброускорений на каждой из опор в горизонтальном и вертикальном направлениях установлены акселерометры А1...А8 типа РСВ 352С33.

Установка имеет систему управления экспериментом и регистрации параметров на базе модулей National Instruments. Управление экспериментом и обработка результатов измерений осуществляется с помощью программного обеспечения, разработанного в среде LabView [3].



Экспериментальное определение вибрационных характеристик модельной двухвальной роторной системы проводили в режиме разгона роторов от 0 до 6000 об/мин. Роторы ВД и НД вращались в противоположные стороны с одинаковым угловым ускорением 52 (об/мин)/с. При этом регистрировались виброускорения на каждой из опор и виброперемещения обоих валов в вертикальном и горизонтальном направлениях. По результатам измерений строились амплитудно-частотные характеристики (АЧХ) и диаграммы Кемпбелла. Для оценки воспроизводимости результатов все эксперименты проводили по 3–5 раз с последующим осреднением и определением характеристик рассеяния [4]. Коэффициенты вариации максимальных значений виброперемещений по различным датчикам составили 0,29–0,81%.

На основании анализа амплитудно-частотных характеристик выявлены критические частоты роторов НД и ВД. При базовом варианте опор критические частоты ротора НД составили 3927...4005 об/мин, а ротора ВД – 4822...4858 об/мин. В случае установки ротора НД в упруго-демпферную опору его критическая частота снижается до 2296...2842 об/мин.

На рис. 4, а, приведена построенная по показаниям датчика виброперемещений ДП5 амплитудно-частотная характеристика ротора ВД при вращении роторов ВД и НД в противоположных направлениях в случае базового варианта опор. На АЧХ ротора ВД видны два пика, один из которых соответствует критической частоте вращения ротора ВД (4858 об/мин), а второй – критической частоте вращения ротора низкого давления (4005 об/мин).

На АЧХ ротора ВД, полученной при установке упруго-демпферной опоры ротора НД (рис. 4, б), второй пик исчезает. Таким образом, более чем в 2 раза (с 0,05 мм до

уровня вибрационного шума, составляющего 0,02 мм) уменьшилось проявление влияния критического режима ротора НД на вибрацию ротора ВД.

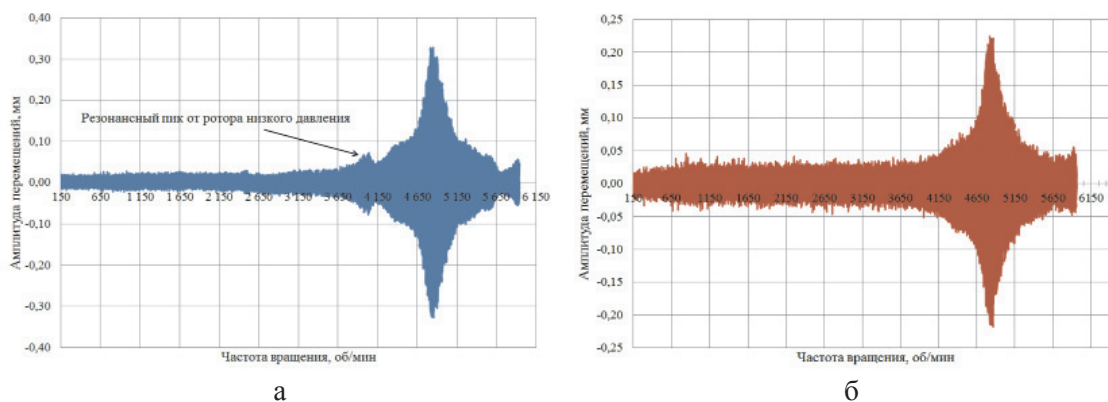


Рис. 4. АЧХ, полученные с датчика ДП5, регистрирующего виброперемещение вала ВД, в эксперименте с базовым вариантом опор (а) и с демпфером, установленным в опору ротора НД (б)

Установка упруго-демпферной опоры снизила амплитуду виброперемещений ротора НД по показаниям датчиков ДП1, ДП2, ДП9 и ДП10 в 2,1...2,7 раза (рис. 5). На максимальный уровень виброперемещений ротора ВД на критическом

режиме замена опоры ротора НД с жесткой на упруго-демпферную не повлияла. Как видно из рис. 5, использованная конструкция упруго-демпферной опоры не приводит к появлению анизотропии жесткости опоры.

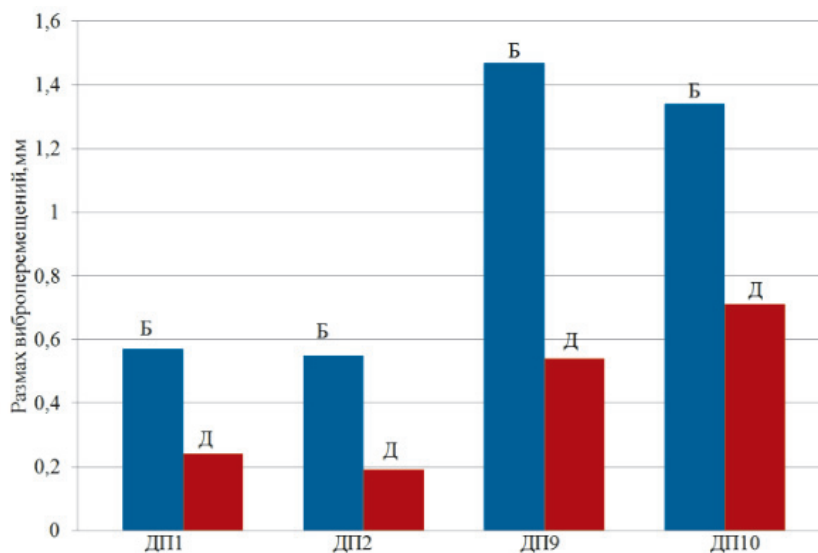


Рис. 5. Виброперемещения вала ротора НД по показаниям датчиков ДП1, ДП2, ДП9 и ДП10: Б – с базовым вариантом опоры, Д – с упруго-демпферной опорой

Разработанная методика и полученные экспериментальные данные могут быть использованы для верификации математических моделей демпфирования вибраций двухвалных роторных систем, в частно-

сти роторов газотурбинных двигателей. Использование для этого модельной роторной установки, воспроизводящей основные конструктивные особенности роторных систем газотурбинных двигателей,

позволяет упростить процесс верификации математических моделей за счет снижения объема экспериментов на натурном двигателе.

Работа выполнена в рамках реализации государственного задания № 9.576.2014/К Министерства образования и науки России.

Список литературы

1. Иноземцев А.А., Нихамкин М.Ш., Сандрацкий В.Л. Основы конструирования авиационных двигателей и энергетических установок. Т.4. Динамика и прочность авиационных двигателей и энергетических установок. – М., Машиностроение, 2008. – 192 с.
2. Кельзон А.С., Циманский Ю.П., Яковлев В.И. Динамика роторов в упругих опорах. – М.: Наука, 1982. – 280 с.
3. Семенов С.В., Мехоншин Г.В. Информационно-измерительная система управления модельной двухвальной роторной установкой [Электронный ресурс] // Инновационные технологии: теория, инструменты, практика (InnoTech 2013). – Пермь, ПНИПУ, 2013. – Режим доступа: http://conference.msa.pstu.ru/sekcia_1/informatsionno-izmeritelnaya_sistema_upravleniya_modelnoy_dvukhvalnoy_rotornoy_ustanovkoy.doc.
4. Bently D.E. Fundamentals of Rotating Machinery Diagnostics. – Bently Pressurized Bearing Company, 2002. – 764 p.
5. Muszynska A. Rotordynamics. – Boca raton: Taylor&Francis Group, 2005. – 1074 p.

References

1. Inozemtsev A.A. Nihamkin M.Sh. Sandratskiy V.L. Osnovy konstruirovaniya aviatsionnykh dvigateley i energeticheskikh ustanovok. T.4. Dinamika i prochnost aviatsionnykh dvigateley i energeticheskikh ustanovok M., Mashinostroenie, 2008. 192 p.
2. Kelzon A.S. Tsimanskiy Yu.P. Yakovlev V.I. Dinamika rotorov v uprugikh oporakh. M.: Nauka 1982. 280.
3. Semenov S.V. Mekhonoshin G.V. Informatsionno-izmeritelnaya sistema upravleniya modelnoy dvukhvalnoy rotornoy ustanovkoy [Elektronnyy resurs] // Innovatsionnye tekhnologii: teoriya, instrument, praktika (InnoTech 2013.). Perm PNIPU, 2013. Rezhim dostupa: http://conference.msa.pstu.ru/sekcia_1/informatsionno-izmeritelnaya_sistema_upravleniya_modelnoy_dvukhvalnoy_rotornoy_ustanovkoy.doc.
4. Bently D.E. Fundamentals of Rotating Machinery Diagnostics. Bently Pressurized Bearing Company, 2002. 764 p.
5. Muszynska A. Rotordynamics. Boca raton: Taylor&Francis Group, 2005. 1074 p.

Рецензенты:

Бульбович Р.В., д.т.н., профессор, декан аэрокосмического факультета, Пермский национальный исследовательский политехнический университет, г. Пермь;

Колмогоров Г.Л., д.т.н., профессор кафедры «Динамика и прочность машин», Пермский национальный исследовательский политехнический университет, г. Пермь.

Работа поступила в редакцию 06.10.2014.

УДК 681.5.08

ОПТИМИЗАЦИЯ СОСТАВА ФРАКЦИЙ ЭТАНОЛАМИНА НА ОСНОВЕ ПРИБОРНОГО КОМПЛЕКСА

Сажин С.Г., Пенкин К.В.

*Дзержинский политехнический институт (филиал)
ФГБОУ ВПО «Нижегородский государственный технический
университет им. Р.Е. Алексеева», Дзержинск,
e-mail: avtomat@sinn.ru*

В производстве этаноламинов оказывается возможным получение максимального значения, например, фракции моноэтаноламина. В статье рассмотрен приборно-программный аналитический комплекс, позволяющий осуществить указанную выше задачу. Для обеспечения работы приборного комплекса разработана детерминированная математическая модель в виде системы нелинейных алгебраических уравнений. Приборно-программный аналитический комплекс является распределенным и включает два контура технической диагностики и автоматического регулирования. В качестве средства технической диагностики использованы промышленные хроматографы GC 1000, обеспечивающие контроль моноэтаноламина на выходе двух реакторов смесителя и вытеснения. Выходная информация хроматографов поступает на соответствующие микропроцессорные контроллеры. В комплексе обеспечивается автоматическое регулирование расхода этилена в первом контуре и расхода пара во втором контуре. В результате с учетом критерия оптимизации и разработанного алгоритма решена важная задача по оптимизации состава этаноламинов.

Ключевые слова: этаноламин, моноэтаноламин, математические методы, управление

OPTIMIZATION OF COMPOSITION OF FACTIONS ETHANOLAMINE ON THE BASIS OF INSTRUMENT COMPLEX

Sazhin S.G., Penkin K.V.

*Dzerzhinsky Polytechnic Institute, Nizhny Novgorod State Technical
University n.a. R.E. Alekseev, Dzerzhinsk,
e-mail: avtomat@sinn.ru*

In the production of ethanolamines is possible to obtain the maximum value, for example, the fraction of monoethanolamine. The article describes the instrumentation and software analytical platform that allows to carry out the above task. For the operation of the instrument developed complex deterministic mathematical model as a system of nonlinear algebraic equations. Analytical instrumentation and software complex is distributed and includes two loops of technical diagnostics and automatic control. As a means of technical diagnostics used industrial chromatograph GC 1000, providing the control monoethanolamine two reactors at the output of the mixer and repression. Output from chromatographs to respective microprocessor controllers. The complex provides automatic flow control of ethylene in the first circuit and the steam flow in the secondary circuit. As a result, taking into account the optimization criterion and the developed algorithm solved the important task of optimizing the composition of ethanolamines.

Keywords: ethanolamine, monoethanolamine, mathematical methods, management

При производстве этаноламина возникает необходимость максимизировать одну или две фракции на стадии синтеза. Это позволит снизить энергозатраты на разделение фракций на стадии ректификации [1].

Это достигается благодаря разработанному приборно-программному аналитическому комплексу. Принципиальная схема комплекса представлена на рис. 1.

Приборно-программный аналитический комплекс включает два аналитических

контура технической диагностики и автоматического регулирования

В первом контуре комплекса на основе хроматографической информации о составе фракций этаноламина микропроцессорный контроллер с эксклюзивной программой на основе детерминированной математической модели обеспечивает регулирование расхода окиси этилена с целью формирования на выходе реактора-смесителя в соответствии с целевой функцией максимального значения концентрации моноэтаноламина.

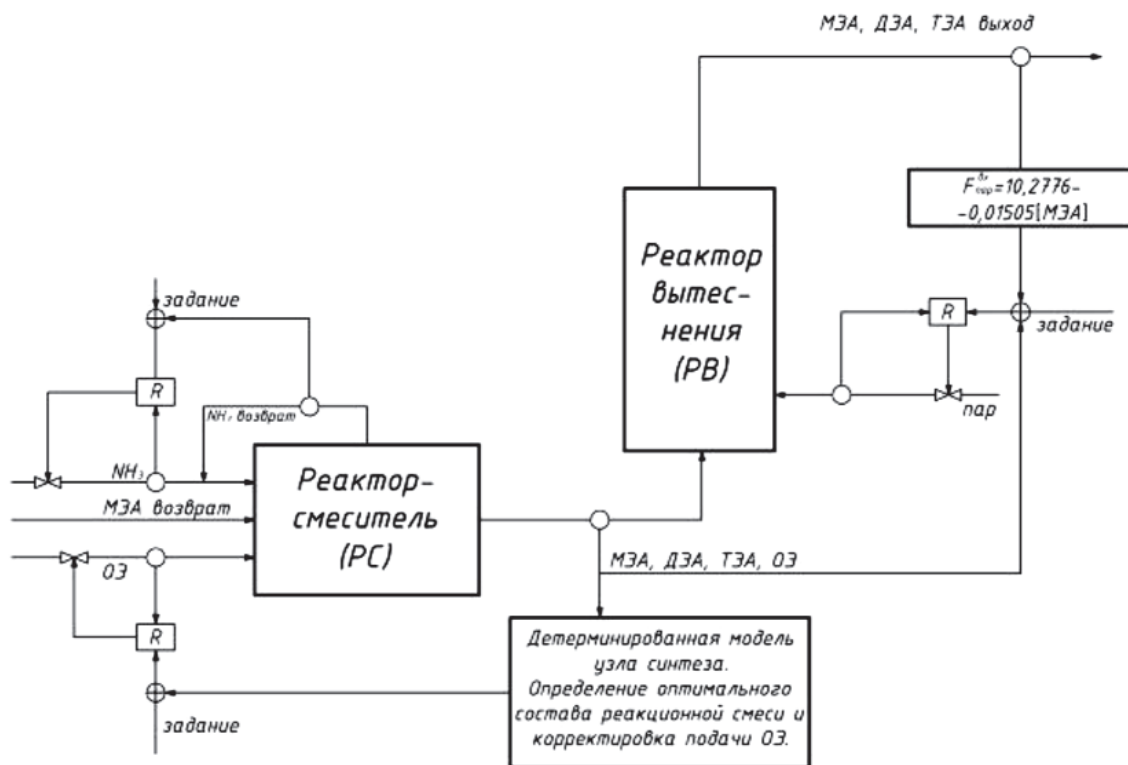


Рис. 1. Принципиальная схема приборно-программного аналитического комплекса стадии синтеза в производстве этаноламинов

Детерминированная математическая модель имеет вид

$$\left\{ \begin{array}{l} V \frac{d[OЭ]}{dt} = F_{OЭ}^{BX} - F_{OЭ}^{BЫX} - V(K_1[OЭ] + K_2[OЭ][MЭА] + K_3[OЭ][ДЭА]), \\ V \frac{d[NH_3]}{dt} = F_{NH_3}^{BX} + F_{NH_3}^{BO3} - F_{NH_3}^{BЫX} - VK_1[OЭ], \\ V \frac{d[MЭА]}{dt} = F_{MЭА}^{BO3} - F_{MЭА}^{BЫX} + V(K_1[OЭ] - K_2[OЭ][MЭА]), \\ V \frac{d[ДЭА]}{dt} = V(K_2[OЭ][MЭА] - K_3[OЭ][ДЭА]) - F_{ДЭА}^{BЫX}, \\ V \frac{d[ТЭА]}{dt} = VK_3[OЭ][ДЭА] - F_{ТЭА}^{BЫX}. \end{array} \right. \quad (1)$$

Начальные условия
 $[OЭ(t=0)] = [OЭ]_0, [NH_3(t=0)] = [NH_3]_0, [MЭА(t=0)] = [MЭА]_0,$
 $[ДЭА(t=0)] = 0, [ТЭА(t=0)] = 0,$

где ОЭ – концентрация окиси этилена; МЭА – концентрация моноэтаноламина; ДЭА – концентрация диэтаноламина; ТЭА – концентрация триэтаноламина; NH_3 – концентрация аммиака; $F_{OЭ}$ – расход окиси этилена.

В установленном режиме работы реактора математическая модель представляет систему нелинейных алгебраических уравнений:

$$\begin{cases} F_{O_2}^{BX} - F_{O_2}^{ВЫХ} - V(K_1[O_2] + K_2[O_2][MЭА] + K_3[O_2][ДЭА]) = 0, \\ F_{NH_3}^{BX} + F_{NH_3}^{BO_3} - F_{NH_3}^{ВЫХ} - VK_1[O_2] = 0, \\ F_{MЭА}^{BO_3} - F_{MЭА}^{ВЫХ} + V(K_1[O_2] - K_2[O_2][MЭА]) = 0, \\ V(K_2[O_2][MЭА] - K_3[O_2][ДЭА]) - F_{ДЭА}^{ВЫХ} = 0, \\ VK_3[O_2][ДЭА] - F_{ГЭА}^{ВЫХ} = 0. \end{cases} \quad (2)$$

На основе уравнений (2) проводится программирование микропроцессорного контроллера, на вход которого поступает информационный аналитический сигнал от промышленного хроматографа.

Второй контур комплекса обеспечивает регулирование расхода пара на основе регрессионной математической модели с целью уточнения концентрации моноэтаноламина на выходе стадии синтеза.

Оптимальный состав реакционной смеси на выходе из узла синтеза (после аппарата вытеснения) достигается регулированием температуры в реакторе вытеснения за счет подачи пара, определяемой с помощью регрессионной математической модели:

$$F_{пар} = 10,2776 - 0,015(MЭА). \quad (3)$$

Эта модель также используется для программирования микропроцессорного контроллера на стадии реактора вытеснения.

Разработан алгоритм технической диагностики и оптимизации фракции МЭА (рис. 2).

Важным звеном приборно-программного аналитического комплекса служит промышленный хроматограф GC 1000 MARK II, обеспечивающий первичную функцию технической диагностики. Благодаря наличию клапана ввода жидкой пробы реакционной смеси этаноламинов и уникального испарителя становится возможным анализ фракций этаноламинов. Выходной сигнал GC 1000 MARK II в виде аналогового сигнала поступает в управляющую станцию хроматографа и далее после преобразования в цифровую форму поступает в контур регулирования расхода O₂.

Хроматографический комплекс GC 1000 MARK II как основное средство технической диагностики имеет специализированное программное обеспечение, позволяющее получить на выходе информацию о процентном составе фракций этаноламинов. Это программное

обеспечение согласовано с программным обеспечением микропроцессорных контроллеров. Эксплуатация, обслуживание и техническая настройка значительно упрощены благодаря реализации эффективного интерфейса и программного обеспечения Maintenance Terminal.

При каждом анализе фракций этаноламинов проводится предварительная внутренняя диагностика хроматографического комплекса, результаты которой отображаются на экране.

В хроматографе используется анализаторная шина, которая позволяет строить единую систему обслуживания. Выходная информация анализаторной шины с помощью сетевого сервера и специализированных плат используется для формирования выходных команд и выполнения других функций. Анализаторная шина при организации промышленного аналитического мониторинга, например, в производстве этаноламинов позволяет создать эффективную техническую диагностику процесса.

Хроматограф GC 1000 MARK II обеспечивает контроль концентрации фракций этаноламинов в диапазоне от 10 ppm до 100%. Воспроизводимость показаний ±1%.

Таким образом, хроматографический комплекс GC 1000 MARK II, обеспечивая первичную техническую диагностику фракций этаноламина, в соответствии с алгоритмом обработки математической модели микропроцессорным контроллером, способствует эффективной работе приборно-программного аналитического комплекса по технической диагностике процесса и коррекции фракций этаноламинов [2].

Обеспечение задач технической диагностики и управления процессом синтеза этаноламинов в настоящей работе производится посредством микропроцессорного контроллера типа SIMATIC S7-400 (Siemens). Данный контроллер – SIMATIC S7-400 имеет широкий спектр функций программно-логического управления и аналогового регулирования.

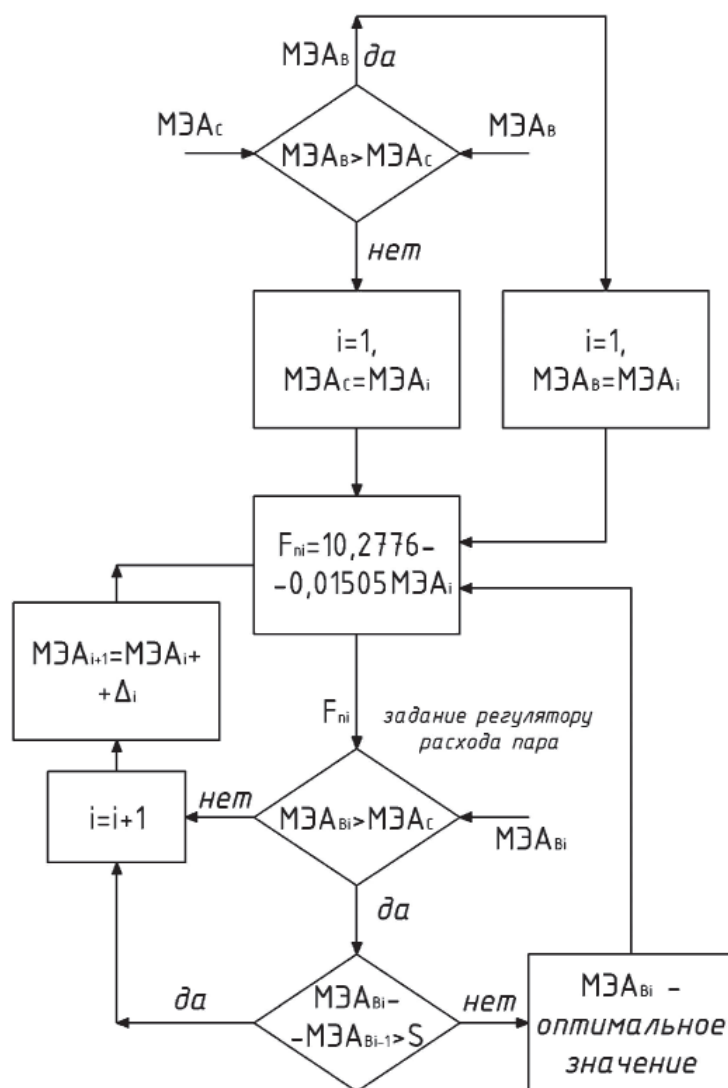


Рис. 2. Алгоритм технической диагностики и оптимизации фракции МЭА

Контроллер удовлетворяет следующим требованиям:

- способность без предварительного преобразования принимать аналоговые сигналы 4–20 мА;

- способность коммутации на дискретных выходах до ~ 220 В (для того чтобы напрямую управлять электропневмоклапанами);

- возможность с минимальными затратами организовать независимый прием и выдачу сигналов технологического процесса.

Монтаж модулей контроллера SIMATIC S7-400 производится на так называемом «монтажном рельсе» с 11-ю слотами расширения, обозначаемом в дальнейшем «каркас».

Процессорный модуль CPU 414-2 контроллера SIMATIC S7-400 располагается в слоте № 2 основного каркаса (каркас 0)

и поддерживает до 3 каркасов расширения. Слоты № 4–11 всех каркасов служат для размещения модулей ввода-вывода, причем контроллеры SIMATIC могут принимать все виды унифицированных входных сигналов по току и напряжению, сигналы термопар и термометров сопротивления с различными видами номинальных статических характеристик: вид входного сигнала выбирает пользователь при монтаже контроллера, а не при заказе (кроме взрывозащищенных модулей). Питание модулей ввода-вывода и процессорного модуля осуществляется напряжением = 24 В от блока питания PS407, подключаемого к слоту № 1 каждого каркаса. При помощи модуля IM360, устанавливаемого в каркасе 0, и модуля IM361, устанавливаемого в каркасах расширения, осуществляется связь между каркасами.

Все процессорные модули контроллеров S7-400 имеют встроенный интерфейс MPI. Подключение контроллера SIMATIC к станции оператора на основе IBM-совместимого компьютера производится с помощью платы CP443-1, которая устанавливается в слот системной шипы PCI. Плата CP443-1 – это адаптер для связи станции оператора с контроллером, он позволяет использовать станцию оператора в качестве программатора. CP441 – коммуникационный процессор с интерфейсом RS 232. Станция оператора и микроконтроллер полностью совместимы и аппаратно, и программно. Станция оператора размещается в помещении ЦПУ. В АСУТП станция оператора выполняет следующие функции:

- предоставление оператору информации о текущей стадии процесса и о текущих значениях технологических параметров;
- архивирование технологической информации;
- регистрация хода технологического процесса в форме периодически выдаваемых операционных листов;
- сообщение об аварийных и предаварийных ситуациях;
- регистрация действий обслуживающего персонала.

Для решения этих задач фирмой Siemens предлагается открытая система визуализации (SCADA) WinCC, полностью совместимая с контроллерами серии S7. SCADA WinCC состоит из среды разработки и среды исполнения проекта, работающей в режиме реального времени. Ядро среды разработки WinCC образует нейтральная по

отношению к отраслям промышленности и технологиям базовая система, которая оснащена всеми важнейшими функциями визуализации и обслуживания. WinCC включает в себя следующие программные компоненты:

- Control Center – для быстрого обзора всех данных проекта и глобальных установок;
- Graphics Designer – для создания мнемосхем и динамических графических объектов изображений процесса;
- Alarm Login – для сбора и архивации событий в системе;
- TagLogging – для архивирования измеряемых величин. Данные из архива могут визуализироваться в виде трендов и таблиц;
- Report Designer – для генерации отчетов по времени в свободно программируемом формате;
- Global Scripts – для программирования действий, производимых с объектами;
- User Administration – для управления правами доступа пользователей.

Программное обеспечение контроллера SIMATIC S7-400 разрабатывается в среде программирования Step 7. Step 7 позволяет последовательно пройти все стадии: от проектирования аппаратной конфигурации контроллера и написания пользовательского программного обеспечения до программного теста и архивации проекта.

Программная часть системы управления включает два уровня (рис. 3):

- нижний уровень – программа микропроцессорного контроллера;
- верхний уровень – исполняемый модуль среды визуализации.



Рис. 3. Структура программного обеспечения

Каждый уровень программного обеспечения включает среду разработки и исполняемую часть. Исполняемые части уровней контроллера и станции оператора обменива-

ются между собой данными. С учетом структуры на рис. 3 предложена укрупненная структура взаимодействия программного обеспечения системы управления (рис. 4).



Рис. 4. Структурная информационная система определения состава фракций этаноламина

В соответствии с рис. 4 выходной сигнал GC 1000 MARK II в виде аналогового поступает в управляющий программный модуль и далее после преобразования в цифровую форму в блоке контроллера передается в АСУТП. В этом случае выходная информация хроматографического комплекса становится доступной как для станции оператора, так и для микропроцессорного контроллера, который формирует управляющие воздействия. Как видно, эта структура включает три основных блока: блок формирования файлов для передачи информации о параметрах процентного состава сырьевых потоков по целевым компонентам, блок формирования файлов контроллера для передачи информации о параметрах технологического процесса и блок формирования визуализации, архивирования станции оператора и команд для контроллера.

Список литературы

1. Пенкин К.В. Технологический процесс производства этаноламина и его особенности как объекта управления / К.В. Пенкин, С.Г. Сажин // Современная наукоёмкие технологии. – 2013. – № 2. – С. 29–32.
2. Пенкин К.В. Алгоритмы управления процессом коррекции составом // Будущее технической науки: сборник докладов XIII Международной молодежной научно-технической конференции. – Н. Новгород, 2014. – С. 45.
3. Калинин А.В. Справочник инженера по контрольно-измерительным приборам / А.В. Калинин, Н.В. Уваров, В.В. Дойников. – М.: Инфра Инженерия, 2008. – 572 с.
4. Раннев Г.Г. Методы и средства измерений / Г.Г. Раннев, А.П. Тарасенко. – М.: Академия, 2010. – 325 с.

5. Герасимов Б.И. Микропроцессорные аналитические приборы / Б.И. Герасимов, Е.И. Глинкин. – М.: Машиностроение, 1989. – 246 с.

References

1. Penkin K.V. Technological process of production ethanolamines and its features as object of management / K.V. Penkin, S.G. Sazhin // Fundamental research, 2013. no. 2. pp. 29–32.
2. Penkin K.V. Correction process control algorithm composition ethanolamine / Sbornik dokladov XIII Mezhdunarodnoj molodezhnoj nauchno-tehnicheskoy konferencii «Budushhee tehnichekoj nauki» (Collection of reports XIII International Youth Scientific Conference «The Future of Technical Sciences»). Nizhni Novgorod, 2014, pp. 45.
3. Kalinichesk A.V. Spravochnik inzhenera po kontrol'no-izmeritel'nym priboram [Directory engineer instrumentation] / A.V. Kalinichesk, N.V. Uvarov, V.V. Dojnikov. Moscow, Infra Inzhenerija, 2008. 572 p.
4. Rannev G.G. Metody i sredstva izmerenij [Methods and means of measurement] / G.G. Rannev, A.P. Tarasenko. Moscow, Academy, 2010. 325 p.
5. Gerasimov B.I. Mikroprocessornye analiticheskie pribory [Microprocessor analytical instruments] / B.I. Gerasimov, E.I. Glinkin. Moscow, Mechanical engineering, 1989. 246 p.

Рецензенты:

Луконин В.П., д.т.н., профессор, заведующий кафедрой «Автоматизация и информационные системы» Дзержинского политехнического института (филиал) НГТУ, г. Дзержинск;
 Никандров И.С., д.т.н., профессор кафедры «Автомобильный транспорт и механика» Дзержинского политехнического института (филиал), ФГБОУ ВПО «Нижегородский государственный технический университет им. Р.Е. Алексеева», г. Дзержинск.
 Работа поступила в редакцию 06.10.2014.

УДК 621.004.421

РАЗРАБОТКА ПРОГРАММНОГО АЛГОРИТМА ЭФФЕКТИВНОЙ МОЛНИЕЗАЩИТЫ

Сухачев И.С., Чепур П.В.

*Тюменский государственный нефтегазовый университет,
Тюмень, e-mail: ilya@suhachev.com; chepur@me.com*

Обоснована необходимость разработки универсальной проектной системы, которая позволила бы создавать и внедрять пользователю новые методики автоматизированного проектирования молниезащиты и заземления защищаемого объекта. Установлено, что уменьшение затрат на устройство заземления различных объектов инфраструктуры магистрального транспорта нефти и газа, построенных в сложных грунтовых условиях, достигающих 30–40% их сметной стоимости, возможно за счет оптимального проектирования и использования разнообразных способов снижения сопротивления грунта, повышения качества систем заземления. Это предполагается достигать за счет оснащения систем заземления элементами снижения сопротивления заземлительных комплексов, изменением параметров с течением времени, включая анодные процессы, металлоемкости контура заземления. Рассмотрена основная проблема при устройстве и эксплуатации заземлений – электрохимическая коррозия металла и соединений металлов, имеющих разный потенциал. Авторами с помощью Visual C++ Builder – инструмента для программирования компании Microsoft разработана программа автоматизации расчета молниезащиты. Исходя из целей – оптимизация времени проектирования – выбрана программная среда на базе систем Windows NT, в их числе и Windows XP.

Ключевые слова: молниезащита, заземление, резервуарный парк, ЭХЗ, автоматизация

SOFTWARE DEVELOPMENT ALGORITHMS FOR EFFECTIVE LIGHTNING PROTECTION

Sukhachev I.S., Chepur P.V.

Tyumen State Oil and Gas University, Tyumen, e-mail: ilya@suhachev.com, chepur@me.com

The necessity of developing a universal design a system that would allow the user to create and implement new methods of computer-aided design of lightning protection and grounding of the protected object. It is found that the decrease in the cost of earthing the various infrastructures of the main oil and gas transport, built in difficult soil conditions, reaching 30-40% of their estimated cost, perhaps at the expense of optimal design and use of a variety of ways to reduce the resistance of the soil, improving the quality of grounding. This is supposed to be achieved through equipment of grounding elements in the reduction of resistance earthing systems, changes in the parameters over time, including the anodic processes of metal grounding circuit. The main problems with the device and operating grounding – electrochemical corrosion of metal and metal compounds having different potential. Authors using Visual C++ Builder – tool for programming Microsoft's automation program designed for calculating lightning. Based on the objectives – optimizing design time, selected software environment based systems Windows NT, among them, and Windows XP.

Keywords: lightning protection, grounding, tank farm, ECP, automation

В связи с освоением природных богатств в районах Сибири, Крайнего Севера, Дальнего Востока, а также мирового океана актуальными становятся вопросы экологической, промышленной и пожарной безопасности, инженерного обеспечения жизнедеятельности и функционирования техники, отдельных лиц и коллективов в экстремальных условиях строительства баз и хранилищ, нефтегазопроводов, морских буровых платформ. Безаварийная эксплуатация нефтегазового оборудования связана с различными факторами, одним из которых является надежность и безотказность систем молниезащиты, заземления и химической защиты оборудования.

В связи с возрастающей компьютеризацией и автоматизацией рабочих процессов необходимо создавать новые программные продукты, учитывающие нововведения в методиках электробезопасности, исполь-

зующие современные и эффективные алгоритмы расчета, сводящие ошибки человека к минимуму.

Данная программа должна обладать следующими функциональными возможностями:

- обеспечение эффективными расчетами зон защит молниеотводов и заземлителей;
- графическое построение зон защит молниеотводов и заземлителей;
- вывод проектной документации.

В современных промышленно-производственных условиях наблюдается внедрение большого количества индивидуальных проектов в области строительства. Зачастую использование стандартных методик расчета молниезащиты и заземления, несмотря на их немалое количество и большой опыт использования, бывает недостаточным для обеспечения безопасности людей и самого объекта. Поэтому существует необходимость разработки универсальной

проектной системы, которая позволила бы создавать и внедрять пользователю новые методики собственными силами в одной из двух подсистем: автоматизированного проектирования молниезащиты и заземления защищаемого объекта.

Электробезопасность, пожарная и промышленная безопасность, повышение безопасности объектов нефтегазовой отрасли связаны с эффективностью и безотказностью работы систем молниезащиты и заземления. Особенно это актуально в отношении условий труда работников при эксплуатации трубопроводного транспорта углеводородов, баз и хранилищ. Одним из основных элементов в проектах зданий и сооружений являются технические средства, включая системы электробезопасности, обеспечивающие безопасность персонала объектов электроэнергетики и потребителей электроэнергии.

Работы [4–15] посвящены вопросам эксплуатационной надежности вертикальных стальных резервуаров, являющихся неотъемлемым звеном в технологической цепочке магистрального транспорта нефти. Разработка современных методик проектирования молниезащиты данных сооружений, расположенных на площадках с различными природно-климатическими и геоморфологическими условиями строительства, является актуальной научно-производственной задачей.

Глубина заземления в высокоомных грунтах в зависимости от их геоэлектрической структуры, определяющей удельное электрическое сопротивление земли, может достигать нескольких десятков метров, особенно при наличии многолетнемерзлых грунтов, галечников и скальных пород. Электрическая прочность грунта не зависит от его удельного сопротивления, равно как не зависит от него опасность воздействия на человека фиксированных по величине шаговых напряжений или напряжений прикосновения. Затраты на устройство заземления подстанций, линейных объектов в сложных грунтовых условиях могут достигать 30–40% их сметной стоимости.

Уменьшение затрат возможно за счет оптимального проектирования и использования разнообразных способов снижения сопротивления грунта, повышения качества систем заземления. Это достигается оснащением систем заземления элементами снижения сопротивления заземлительных комплексов, изменением параметров с течением времени, включая анодные процессы, металлоемкости контура заземления. К таким элементам можно отнести как минеральные соли, которые, растворя-

ясь в околоэлектродной грунтовой влаге, увеличивают электропроводность грунта и снижают температуру его замерзания, так и высокоэлектропроводящую засыпку. За счет осаждения интерметаллов и образования анодных зон, низкой скорости нейтрализации разряда при грозе срок службы системы достаточно ограничен.

Одной из важнейших, не менее актуальной, чем другие, проблем при устройстве и эксплуатации заземлений является электрохимическая коррозия металла и соединений металлов, имеющих разный потенциал. При проектировании объектов электроэнергетики выполняют автоматизированный расчет молниезащитных систем [1]. При этом может рассматриваться оборудование как с активными, так и с пассивными молниеприемниками. В большинстве случаев расчеты производятся для пассивных систем в соответствии с нормативными документами [1–3].

Существует комплекс средств молниезащиты зданий и сооружений, который включает в себя устройства защиты от прямых ударов молнии – внешняя молниезащитная система (ВМЗС) и устройства защиты от вторичных воздействий молнии – перенапряжений, относящихся к внутренней молниезащитной системе.

Обычно рассматривается только ВМЗС, так как она воспринимает прямой удар молнии и отводит токи молнии в землю по контролируемому пути [3]. Авторами с помощью Visual C++ Builder – инструмента для программирования компании Microsoft – разработана программа автоматизации расчета молниезащиты. Среда программирования выбрана исходя из целей – оптимизация времени проектирования, удобство конечного пользователя и минимизация системных ресурсов. Также было учтено, что у пользователя может быть персональный компьютер любой мощности, поддерживающий системы Windows NT, в их числе и Windows XP. Операционная система выбрана Windows компании Microsoft как самая распространенная в производственной среде.

Особенность программы – использование следующего функционала:

- интерактивное проектирование молниезащиты;
- расчет и построение зон молниезащиты;
- формирование документации по объекту строительства и некоторые другие.

Программа [3] позволяет загрузить план территории любого размера и разрешения и включает в себя следующие виды расчетов:

- выбор параметров (длина, ширина, наибольшая высота) здания или сооружения;
- выбор формы объекта;

- выбор местоположения по карте грозовой деятельности, ч/год;
- выбор типа молниеотвода;
- выбор высоты молниеотвода.

Исходные данные защищаемого здания или сооружения для расчета вводятся в окно интерфейса программы (рис. 1).

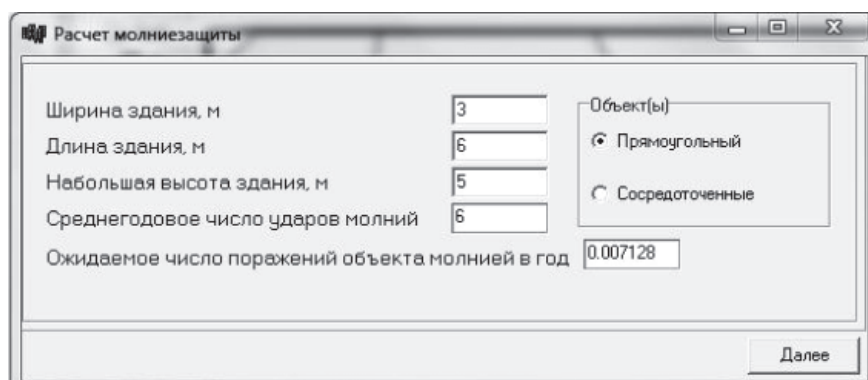


Рис. 1. Интерфейс ввода исходных параметров защищаемого здания

Например, для объекта прямоугольной формы с шириной 3 м, длиной 6 м, наибольшей высотой 5 м и средним числом ударов молнии в год на 1 км² поверхности земли равным 6 ожидаемым числом поражений объекта молнией в год будет 0,007128. Среднегодовое число ударов молнии на 1 км² земной поверхности в год определяется по карте районирования территории по среднегодовой продолжительности гроз в часах, которая заложена в интерфейс программы.

Таким образом, программа после окончания расчетов выдает следующие результаты:

- ожидаемое количество поражений объекта молнией в год;
- радиус защиты на уровне земли;
- вершину защищаемой зоны;
- изображение молниеотводов с рассчитанными значениями;
- графическое изображение, аналогичное приведенному на рис. 2.

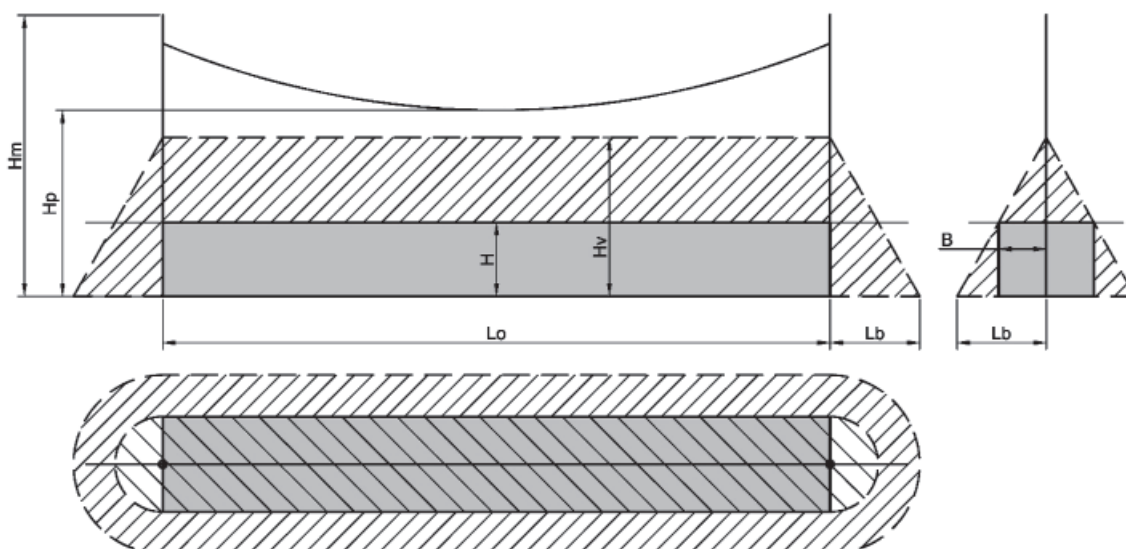


Рис. 2. Пример графической части результатов расчета защиты тросовым молниеотводом, где H_m – высота молниеприемника от уровня земли; H_r – высота провеса троса; H – высота защищаемого объекта; H_v – высота защищаемой зоны; L_b – ширина зоны стягивания; B – полуширина здания; L_o – расстояние между молниеприемниками

Кроме вышеперечисленного в программе предусмотрены различные защиты для устойчивости программы и исключе-

ния ошибок при расчетах. Для повышения функциональных возможностей программы планируется добавить: выбор материала

изготовления молниезащиты по его свойствам; включить справочную и нормативную документацию, реализацию прямого воздействия пользователя на алгоритм расчета программы и т.д. К пассивной защите также можно отнести и использование молниеприёмных сеток, что допускается практически всеми известными нормативными документами по молниезащите. Сетка укладывается на кровле здания и, как правило, не выходит за ее внешние границы. Норматив по молниезащите относится в основном к регионам с хорошо проводящими грунтами, но не к вечномёрзлотным или скальным грунтам. Исключения касаются особо чувствительной аппаратуры, которая по технологическим соображениям может требовать отдельного (независимого) заземлителя. Присоединение молниеотводов к технологическому заземлителю электроустановок, как правило, приемлемо, поскольку сопротивление заземления здесь не превышает 10 Ом.

Несмотря на то, что только 10% устанавливаемых молниезащит – активные, молниеприемники с ранним возбуждением стримера пользуются возрастающим спросом в России. Для притяжения молнии важен рост плазменного канала от вершины объекта, так называемого встречного лидера, а развитие лидера сопровождается током через сопротивление заземления молниеотвода. Основные потребители – частное строительство, промышленные производства, сооружения, возводимые по европейским проектам, и заказчики, которых не останавливает отсутствие нормативной базы. С каждым годом активная молниезащита совершенствуется, занимая все большую долю рынка. Одна из малочисленных, если не единственная активная система, выпускаемая отечественным производителем, содержит электронный блок, работающий по принципу автономного генератора. Он способен заряжаться от энергии электрического поля грозового фронта и инициировать встречный лидер, опережающий все восходящие лидеры от близлежащих объектов. Генерируются импульсы высокого напряжения с амплитудой выше 200 кВ.

Таким образом, представлены особенности подхода к устройству заземления и его конструкции в экстремальных условиях севера и использованию программы автоматизации расчета пассивной молниезащиты. Для обеспечения оперативного доступа к программному комплексу есть необходимость представить ее в виде Web-ресурса. У проектировщика как пользователя системы должна быть возможность задавать параметры для расчета. Данная

программа будет своего рода системой компьютерной алгебры из класса систем автоматизированного проектирования, ориентированная на подготовку интерактивных документов с вычислениями и визуальным сопровождением в части расчета молниезащиты и заземления. На данном Web-ресурсе должны быть два типа пользователей: проектировщик – создатель алгоритма и проектировщик – пользователь системы. Применение данной структуры системы позволит пользователям получать оперативный доступ и вести эффективный расчет в Web-системе.

Выводы

1. Проанализирована предметная область программы автоматизации расчета молниезащиты.
2. Исследованы и разработаны алгоритмы ввода, обработки и вывода информации программы автоматизации расчета молниезащиты.
3. Предложено программное обеспечение, позволяющее произвести расчет и интерактивное проектирование молниезащиты зданий, сооружений и открытых территорий, с выводом на печать проектной документации.
4. На основе разработанной методики автоматизированного расчета системы молниезащиты были рассчитаны параметры зон защиты для зданий, относящихся к специальной и обычной категориям.

Список литературы

1. Инструкция по устройству молниезащиты зданий, сооружений и промышленных коммуникаций (СО 153-34.21.122-2003). – СПб.: ДЕАН, 2005. – 64 с.
2. Руководство по защите электрических сетей 6 – 1150 кВ от грозных и внутренних перенапряжений РД 153-34.3-35.125-99. – 2-е изд. – СПб.: ПЭИПК, 1999. – 353 с.
3. Смирнов О.В., Сухачев И.С. О некоторых особенностях устройства заземления и расчета молниезащиты // Известия вузов «Нефть и газ». – Тюмень, 2014. – № 2. – С. 102–106.
4. Тарасенко А.А., Николаев Н.В., Хоперский Г.Г., Овчар З.Н., Саяпин М.В. Исследование влияния примороздаточных патрубков на напряженно-деформированное состояние стенки вертикальных цилиндрических резервуаров // Известия вузов «Нефть и газ». – Тюмень, 1998. – № 1. – С. 59–68.
5. Тарасенко А.А., Саяпин М.В. Результаты статистической обработки измерений неравномерных осадков наружного контура днища вертикальных стальных резервуаров // Известия вузов «Нефть и газ». – Тюмень, 1999. – № 1. – С. 52–56.
6. Тарасенко А.А., Тюрин Д.В. Моделирование нефтяных стальных цилиндрических резервуаров // Известия вузов «Нефть и газ». – Тюмень, 2001. – № 4. – С. 65–69.
7. Тарасенко А.А., Чепур П.В., Тарасенко Д.А. Деформирование верхнего края оболочки при развитии неравномерных осадков резервуара // Фундаментальные исследования. – 2014. – № 6–3. – С. 485–489.

8. Тарасенко А.А., Чепур П.В., Чирков С.В. Исследование изменения напряженно-деформированного состояния вертикального стального резервуара при развитии неравномерной осадки наружного контура днища // Фундаментальные исследования. – 2013. – № 10–15. – С. 3409–3413.

9. Тарасенко А.А., Чепур П.В., Чирков С.В. Обоснование необходимости учета истории нагружения конструкции при ремонте фундамента с подъемом резервуара // Безопасность труда в промышленности. – 2014. – № 5. – С. 60–63.

10. Тарасенко А.А., Чепур П.В., Чирков С.В., Тарасенко Д.А. Модель резервуара в среде ANSYS Workbench 14.5 // Фундаментальные исследования. – 2013. – № 10–15. – С. 3404–3408.

11. Тарасенко М.А., Сильницкий П.Ф., Тарасенко А.А. Анализ результатов дефектоскопии коррозионных поврежденных резервуаров // Известия вузов «Нефть и газ». – Тюмень, 2010. – № 5. – С. 78–82.

12. Тиханов Е.А., Тарасенко А.А., Чепур П.В. Оценка экономической эффективности капитального ремонта основания вертикального стального резервуара методом перемещения // Фундаментальные исследования. – 2014. – № 6–2. – С. 330–334.

13. Хоперский Г.Г., Саяпин М.В., Тарасенко А.А. Расчет прочности фундаментного кольца резервуара при воздействии сосредоточенной нагрузки от подъемного устройства // Известия вузов «Нефть и газ». – Тюмень, 1998. – № 2. – С. 60–64.

14. Чепур П.В., Тарасенко А.А. Методика определения необходимости ремонта резервуара при осадках основания // Фундаментальные исследования. – 2014. – № 8–6. – С. 1336–1340.

15. Чепур П.В., Тарасенко А.А., Тарасенко Д.А. Исследование влияния величины выступа крайки на напряженно-деформированное состояние вертикального стального цилиндрического резервуара при развитии неравномерной осадки наружного контура днища // Фундаментальные исследования. – 2013. – № 10–15. – С. 3441–3445.

References

1. Instruction SO 153-34.21.122-2003.
2. RD 153-34.3-35.125-99. Guidelines on the Protection of electrical networks.

3. Smirnov O.V, Sukhachev I.S. Izvestijavuzov.Neft'igaz. 2014, no. 2, pp. 102–106.

4. Tarasenko A.A., Nikolaev N.V., Hoperskij G.G., Ovchar Z.N., Sajapin M.V. Izvestijavuzov.Neft'igaz. 1998, no. 1, pp. 59–68.

5. Tarasenko A.A., Sajapin M.V. Izvestijavuzov.Neft'igaz. 1999, no. 1, pp. 52–56.

6. Tarasenko A.A., Turin D.V. Izvestijavuzov.Neft'igaz. 2001, no. 4, pp. 65–69.

7. Tarasenko A.A., Chepur P.V., Tarasenko D.A. Fundamental research, 2014, no. 6–3, pp. 485–489.

8. Tarasenko A.A., Chepur P.V., Chirkov S.V. Fundamental research, 2013, no. 10–15, pp. 3409–3413.

9. Tarasenko A.A., Chepur P.V., Chirkov S.V. Bezopasnost-trudavpromyshlennosti, 2014, no.5, pp. 60–63.

10. Tarasenko A.A., Chepur P.V., Chirkov S.V., Tarasenko D.A. Fundamental research, 2013, no.10-15, pp. 3404–3408.

11. Tarasenko M.A., Silnitskii P.F., Tarasenko A.A. Izvestijavuzov.Neft'igaz. 2010, no.5, pp. 78–82.

12. Tihanov E.A., Tarasenko A.A., Chepur P.V. Fundamental research, 2014, no. 6–2, pp. 330–334.

13. Hoperskij G.G., Sajapin M.V., Tarasenko A.A. Izvestijavuzov.Neft'igaz. 1998, no.2, pp. 60–64.

14. Chepur P.V., Tarasenko A.A. Fundamental research, 2014, no. 8–6, pp. 1336–1340.

15. Chepur P.V., Tarasenko A.A., Tarasenko D.A. Fundamental research, 2013, no. 10–15, pp. 3441–3445.

Рецензенты:

Смирнов О.В., д.т.н., профессор кафедры «Электроэнергетика», ФГБОУ ВПО «Тюменский государственный нефтегазовый университет», г. Тюмень;

Соколов С.М., д.т.н., профессор кафедры «ТУР», ФГБОУ ВПО «Тюменский государственный нефтегазовый университет», г. Тюмень.

Работа поступила в редакцию 06.10.2014.

УДК 621.642.39.03

ДЕФОРМИРОВАНИЕ СТАЦИОНАРНОЙ КРЫШИ КРУПНОГАБАРИТНОГО РЕЗЕРВУАРА ПРИ НЕРАВНОМЕРНЫХ ОСАДКАХ ОСНОВАНИЯ

Тарасенко А.А., Чепур П.В.

Тюменский государственный нефтегазовый университет, Тюмень,
e-mail: a.a.tarasenko@gmail.com, chepur@me.com

Разработана уточненная численная модель верхнего узла резервуара РВС-20000, отражающая реальные проектные геометрические и конструкционные параметры металлоконструкций кровли: опорного кольца, листов и балочного каркаса. Создана численная модель при помощи программных модулей продукта ANSYS, реализующего метод конечных элементов: EngineeringData, DesignModeller, StaticStructure. Установлены зоны деформирования металлоконструкций кровли РВС-20000 при различных величинах просадочной зоны: от 18 до 72 м по наружному контуру днища. Получены зависимости величин деформаций металлоконструкций стационарного покрытия от величины просадочной зоны для трех различных расчетных схем: с учетом несущих балок кровли, с учетом несущих и промежуточных балок кровли, с учетом всего каркаса и листов настила кровли. В модели получены значения деформаций кровли для трех типов расчетных схем: с несущими балками кровли, с несущими и промежуточными балками кровли, с балочным каркасом и листовым настилом. Авторами даны рекомендации по ужесточению требований действующей нормативно-технической документации (НТД) в части диагностики и оценки технического состояния конструкций кровли при обнаружении неравномерных осадок наружного контура днища.

Ключевые слова: резервуар, РВС, НДС, основание, фундамент, МКЭ, стационарное покрытие

EXPLORATION OF STRAIN IN ROOF TANK WITH DIFFERENTIAL SETTLEMENTS OF FOUNDATION

Tarasenko A.A., Chepur P.V.

Tyumen State Oil and Gas University, Tyumen, e-mail: a.a.tarasenko@gmail.com, chepur@me.com

Developed a refined numerical model of the upper reservoir unit RVS-20000, which reflects the actual design geometric and structural parameters of metal roofing: a support ring, sheets and beam frame. A numerical model using the software modules of the product ANSYS, implementing the finite element method: EngineeringData, DesignModeller, StaticStructure. Established zones of deformation of metal roofing RVS-20000 at different values of subsidence zones from 18 to 72 m along the outer contour of the bottom. The dependences of the steady-state values of deformations of metal coating on the magnitude of subsidence zone for three different design schemes: with the support beams of the roof, with the bearing and intermediate beams of the roof, taking into account all the frame and roof decking sheets. In the model, the values of deformation of the roof for the three types of design models: with supporting beams of the roof, with bearing and intermediate beams of the roof, with beam frame and sheet flooring. The authors give recommendations for stricter enforcement of existing documentation in terms of diagnosis and evaluation of the technical state of the structures of the roof when it detects irregular outer contour of the bottom sediment.

Keywords: tank, aboveground tank, stress-strain state, base, foundation, FEM, roof

Исследованиям изменения напряженно-деформированного состояния крупногабаритных вертикальных стальных резервуаров (РВС) при неравномерных осадках основания посвящены работы [5–8, 11–13]. В большей части исследований рассматриваются вопросы деформирования оболочечной конструкции стенки РВС, при этом вносятся значительные упрощения и допущения, касающиеся учёта металлоконструкций кровли резервуара: кольца жесткости, балок и настила кровли. Использование численных методов позволяет создать модель, геометрия которой будет максимально приближена к реальным параметрам сооружения. В работе [6] с помощью применения методов конечно-элементного анализа, реализованных в программном пакете ANSYS, установлено, что при неосесимметричном

нагрузении РВС значения параметров НДС конструкции могут отличаться на 2 порядка для расчетных схем, учитывающих и не учитывающих особенности геометрии кровли.

В данной работе авторами предлагается исследовать деформационные свойства стационарной крыши резервуара при неравномерных осадках. Величину просадочной зоны планируется задавать при помощи безразмерного параметра n в соответствии с [14]. Также предполагается рассмотреть 3 различные расчетные схемы РВС, отличающиеся только геометрической конструкцией кровли:

- кровля моделируется только несущими балками без промежуточных балок-связей;
- кровля моделируется несущими и промежуточными балками-связями;
- кровля моделируется несущими и промежуточными балками-связями, а также

листовым настилом, имеющим контактное взаимодействие с несущими балками.

По данным [2] известны случаи эксплуатации резервуаров со следующими отклонениями в конструкции покрытия:

- нарушение, повреждение узлов и соединений балок-связей с несущими балками;
- выпучивание листов настила с повреждением контактного узла «балка – лист»;
- ненормативное состояние узла сопряжения опорного кольца и балочного каркаса.

Исследования [5] позволили определить подходы к исследованию деформаций стационарной крыши при неравномерных осадках. Резервуар РВС-20000 является сооружением с относительно большой конечной жесткостью, поэтому для получения адекватных зависимостей деформаций крыши от величины неравномерной осадки предлагается рассматривать модель резервуара при величинах просадочной зоны от $n = 4$ до $n = 1$ (18–72 м).

Авторами предлагается следующая расчетная схема:

- геометрическая модель создается по типовому проекту РВС-20000, ТП-704-1-60,

в модели учитываются: стенка, днище, окрайка, кольцо жесткости, листовой и балочный настил;

- граничные условия определяются упругим контактным взаимодействием фундаментного кольца с грунтовым основанием, заданным с помощью коэффициента просадочной зоны моделируется вырезкой сегмента фундаментного кольца, создается полное провисание окрайки над грунтовым массивом;

- прикладываются все эксплуатационные нагрузки в соответствии с [8] (ветровая, снеговая, избыточное давление, вакуум) – кроме гидростатической;

- контакты металлоконструкций моделируются как «связанные» – bonded, исключая взаимное проникновение и разделение.

В общем случае при осадках наружного контура днища характер деформирования металлоконструкций стационарной кровли соответствует следующей схеме (рис. 1). При этом образуются 3 основные зоны: 1-я – центральная, зона проседания конструкций, 2-я и 3-я зоны выпирания конструкций, расположенные по краям относительно просадочной зоны.

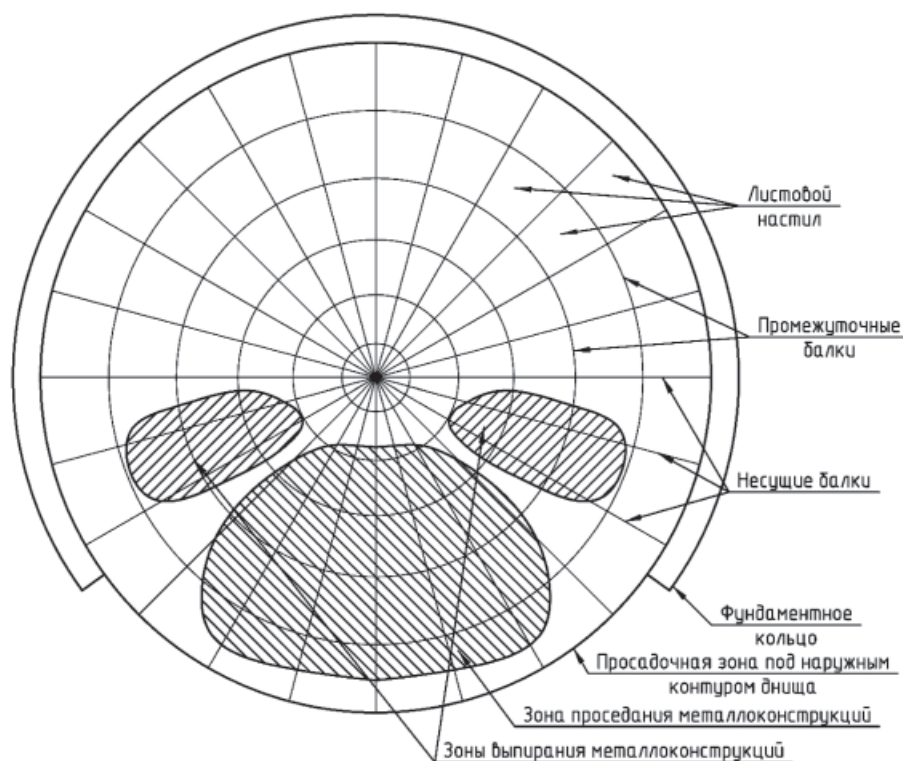


Рис. 1. Зоны деформирования металлоконструкций кровли РВС-20000

Всего выполнено 12 расчетов: для 3-х расчетных схем (с различной геометрией кровли) рассмотрены 4 варианта осадки – $n = 1, n = 2, n = 3, n = 4$.

Для получения зависимостей параметров напряженно-деформированного состояния металлоконструкций кровли от величины просадочной зоны была выполнена

постпроцессинговая обработка результатов конечно-элементного силового анализа. На рис. 2–4 представлены эпюры деформаций

конструкций РВС для трех рассматриваемых расчетных схем. Для визуализации использован масштабный коэффициент $\times 20$.

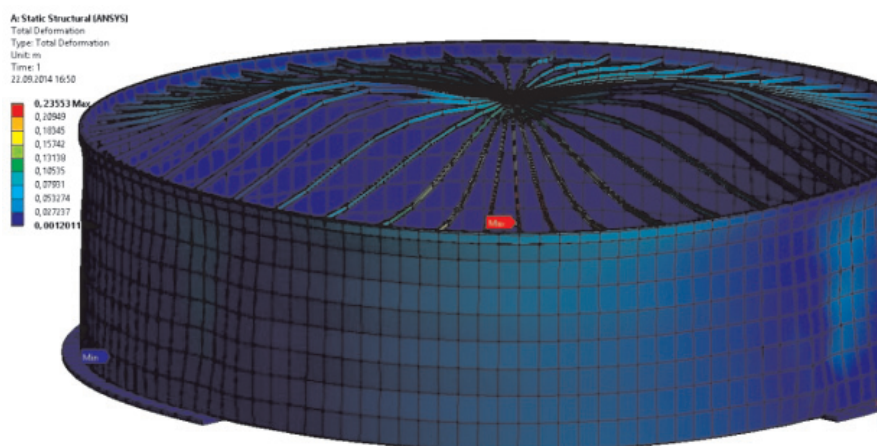


Рис. 2. Деформации металлоконструкций для расчетной схемы с несущими балками кровли и величиной просадочной зоны $n = 2$

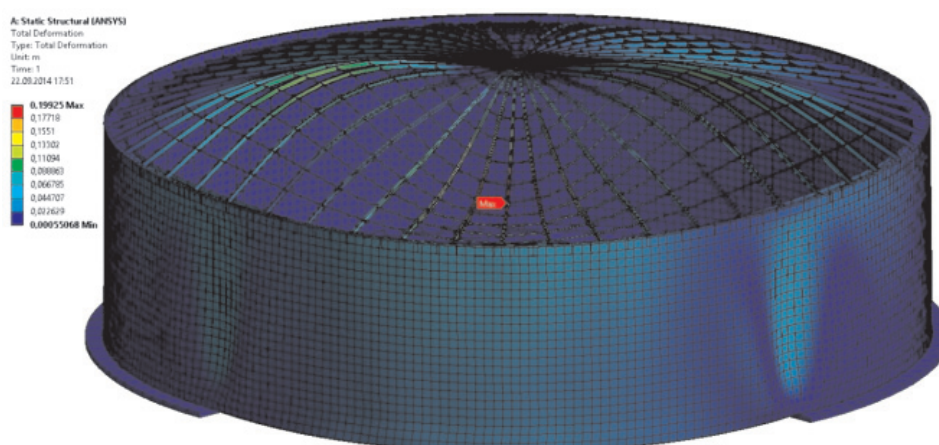


Рис. 3. Деформации металлоконструкций для расчетной схемы с несущими и промежуточными балками кровли величиной просадочной зоны $n = 2$

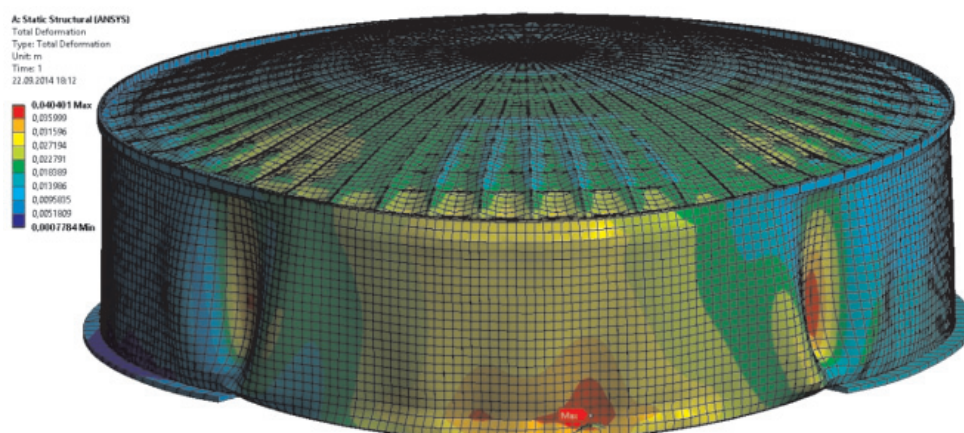


Рис. 4. Деформации металлоконструкций для расчетной схемы с балочными и листовыми конструкциями кровли величиной просадочной зоны $n = 2$

Анализируя деформации металлоконструкций кровли РВС для различных расчетных схем, выявили, что совместная работа балочных и оболочечных элементов кровли обеспечивает высокие параметры жесткости конструкции. При том, что листы настила имеют толщину всего 4 мм, их жесткое соединение с балочным кар-

касом уменьшает прогибы балок до 5 раз при появлении просадочных зон. На рис. 5 представлены зависимости максимальных перемещений несущих балок от величины просадочной зоны, полученные по результатам численного моделирования в программе ANSYS. Графики построены для трех рассматриваемых расчетных схем.

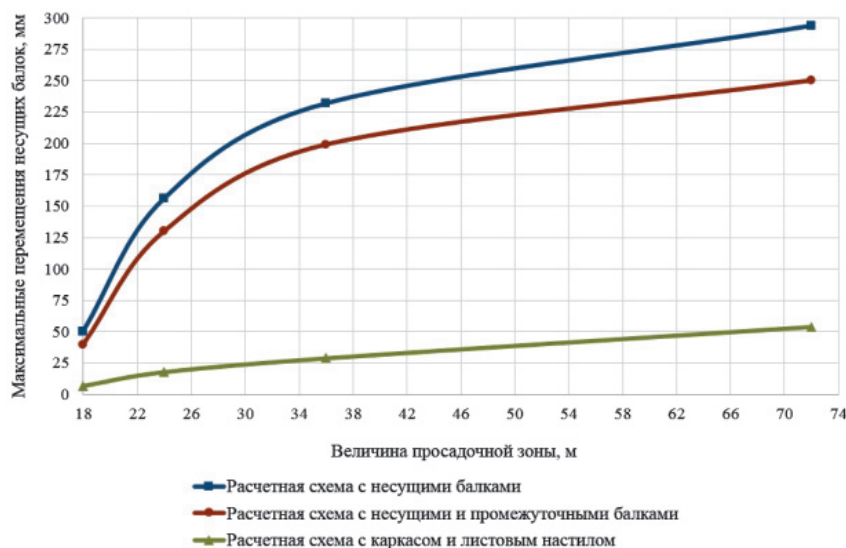


Рис. 5. Зависимости максимальных перемещений несущих балок от величины просадочной зоны для различных расчетных схем конструкции кровли

Полученные результаты свидетельствуют о том, что для получения достоверных значений уровня НДС конструкций резервуара в случае неосесимметричного нагружения при конечно-элементном анализе необходимо учитывать не только балочный каркас, но и листовые элементы. С другой стороны, необходимо разрабатывать новые подходы к диагностике и проверке технического состояния металлоконструкций стационарной кровли, т.к. только совместная работа балочных и оболочечных элементов обеспечивает эксплуатационную надежность всей конструкции кровли, что особенно проявляется при неосесимметричных нагрузках.

Наиболее опасными участками верхнего узла РВС являются узлы сопряжения балочного каркаса с опорным кольцом. Большое количество сварных соединений, обеспечивающих жесткий контакт оболочки – кольца жесткости и пространственных несущих балок – испытывают нагрузки, которые могут привести к возникновению предельных состояний в металле. При моделировании неравномерной осадки РВС-20000 установлены участки с высокими концентрациями напряжений, значения которых превышают 300 МПа. Такие напряжения возникают в металлических монтажных пластинах, соединяющих несущие балки кровли и опор-

ное кольцо. При действии неосесимметричных нагрузок на корпус резервуара опорное кольцо и балочный каркас испытывают изгибные напряжения, однако их пространственные схемы деформирования не лежат в одной плоскости: конструкции кровли перемещаются вдоль вертикальной оси РВС, а деформирование кольца жесткости характеризуется кручением относительно стыкового соединения со стенкой на 8 поясе. Поэтому оценка технического состояния конструктивных элементов верхнего узла РВС – кровли, опорного кольца, стенки и их сварных соединений должна быть обязательной, в особенности при выявлении неравномерных осадок наружного контура днища резервуара.

Выводы

1. Разработана уточненная численная модель верхнего узла резервуара РВС-20000, отражающая реальные проектные геометрические и конструкционные параметры металлоконструкций кровли: опорного кольца, листов и балочного каркаса. Численная модель создана при помощи программных модулей продукта ANSYS, реализующего метод конечных элементов: EngineeringData, DesignModeller, StaticStructure.

2. Установлены зоны деформирования металлоконструкций кровли РВС-20000 при различных величинах просадочной зоны: от 18 до 72 м по наружному контуру днища.

3. Получены зависимости величин деформаций металлоконструкций стационарного покрытия от величины просадочной зоны для трех различных расчетных схем: с учетом несущих балок кровли, с учетом несущих и промежуточных балок кровли, с учетом всего каркаса и листов настила кровли. Наименьшие деформации получены в модели с каркасом и листовым настилом – от 7 до 54 мм (для просадочных зон от 18 до 72 м). Наибольшие деформации получены в модели, учитывающей только несущие балки – от 50 до 294 мм (для просадочных зон от 18 до 72 м).

4. Авторами рекомендуется ужесточить требования действующей НТД в части диагностики и оценки технического состояния конструкций кровли при обнаружении неравномерных осадок наружного контура днища.

Список литературы

1. Тарасенко А.А., Николаев Н.В., Хоперский Г.Г., Овчар З.Н., Саяпин М.В. Исследование влияния приемораздаточных патрубков на напряженно-деформированное состояние стенки вертикальных цилиндрических резервуаров // Известия вузов «Нефть и газ». – Тюмень, 1998. – № 1. – С. 59–68.
2. Тарасенко А.А., Саяпин М.В. Результаты статистической обработки измерений неравномерных осадок наружного контура днища вертикальных стальных резервуаров // Известия вузов «Нефть и газ». – Тюмень, 1999. – № 1. – С. 52–56.
3. Тарасенко А.А., Турин Д.В. Моделирование нефтяных стальных цилиндрических резервуаров // Известия вузов «Нефть и газ». – Тюмень, 2001. – № 4. – С. 65–69.
4. Тарасенко А.А., Чепур П.В., Кузовников Е.В., Тарасенко Д.А. Расчет напряженно-деформированного состояния приемо-раздаточного патрубка с дефектом с целью обоснования возможности его дальнейшей эксплуатации // Фундаментальные исследования. – 2014. – № 9–7. – С. 1471–1476.
5. Тарасенко А.А., Чепур П.В., Тарасенко Д.А. Деформирование верхнего края оболочки при развитии неравномерных осадок резервуара // Фундаментальные исследования. – 2014. – № 6–3. – С. 485–489.
6. Тарасенко А.А., Чепур П.В., Чирков С.В. Исследование изменения напряженно-деформированного состояния вертикального стального резервуара при развитии неравномерной осадки наружного контура днища // Фундаментальные исследования. – 2013. – № 10–15. – С. 3409–3413.
7. Тарасенко А.А., Чепур П.В., Чирков С.В. Обоснование необходимости учета истории нагружения конструкции при ремонте фундамента с подъемом резервуара // Безопасность труда в промышленности. – 2014. – № 5. – С. 60–63.
8. Тарасенко А.А., Чепур П.В., Чирков С.В., Тарасенко Д.А. Модель резервуара в среде ANSYS Workbench 14.5 // Фундаментальные исследования. – 2013. – № 10–15. – С. 3404–3408.
9. Тиханов Е.А., Тарасенко А.А., Чепур П.В. Оценка экономической эффективности капитального ремонта основания вертикального стального резервуара методом перемещения // Фундаментальные исследования. – 2014. – № 6–2. – С. 330–334.
10. Тарасенко М.А., Сильницкий П.Ф., Тарасенко А.А. Анализ результатов дефектоскопии коррозионных повреждений резервуаров // Известия вузов «Нефть и газ». – Тюмень, 2010. – № 5. – С. 78–82.
11. Хоперский Г.Г., Саяпин М.В., Тарасенко А.А. Расчет прочности фундаментного кольца резервуара при воздействии сосредоточенной нагрузки от подъемного устройства // Известия вузов «Нефть и газ». – Тюмень, 1998. – № 2. – С. 60–64.
12. Чепур П.В., Тарасенко А.А. Влияние параметров неравномерной осадки на возникновение предельных состояний в резервуаре // Фундаментальные исследования. – 2014. – № 8–7. – С. 1560–1564.
13. Чепур П.В., Тарасенко А.А. Методика определения необходимости ремонта резервуара при осадках основания // Фундаментальные исследования. – 2014. – № 8–6. – С. 1336–1340.
14. Чепур П.В., Тарасенко А.А., Тарасенко Д.А. Исследование влияния величины выступа окрайки на напряженно-деформированное состояние вертикального стального цилиндрического резервуара при развитии неравномерной осадки наружного контура днища // Фундаментальные исследования. – 2013. – № 10–15. – С. 3441–3445.
15. Чирков С.В., Тарасенко А.А., Чепур П.В. Конечно-элементная модель вертикального стального резервуара с усиливающими элементами при его подъеме гидродомкратами // Фундаментальные исследования. – 2014. – № 9–5. – С. 1003–1007.

References

1. Tarasenko A.A., Nikolaev N.V., Hoperskij G.G., Ovchar Z.N., Sajapin M.V. Izvestijavuzov.Neft'igaz. 1998, no. 1, pp. 59–68.
2. Tarasenko A.A., Sajapin M.V. Izvestijavuzov.Neft'igaz. 1999, no. 1, pp. 52–56.
3. Tarasenko A.A., Turin D.V. Izvestijavuzov.Neft'igaz. 2001, no. 4, pp. 65–69.
4. Tarasenko A.A., Chepur P.V., Kuzovnikov E.V., Tarasenko D.A. Fundamental research, 2014, no. 9–7, pp. 1471–1476.
5. Tarasenko A.A., Chepur P.V., Tarasenko D.A. Fundamental research, 2014, no. 6–3, pp. 485–489.
6. Tarasenko A.A., Chepur P.V., Chirkov S.V. Fundamental research, 2013, no. 10–15, pp. 3409–3413.
7. Tarasenko A.A., Chepur P.V., Chirkov S.V. Bezopasnost-trudavpromyshlennosti, 2014, no.5, pp. 60–63.
8. Tarasenko A.A., Chepur P.V., Chirkov S.V., Tarasenko D.A. Fundamental research, 2013, no. 10–15, pp. 3404–3408.
9. Tihanov E.A., Tarasenko A.A., Chepur P.V. Fundamental research, 2014, no. 6–2, pp. 330–334.
10. Tarasenko M.A., Sil'nitskiy P.F., Tarasenko A.A. Izvestijavuzov. Neft'igaz. 2010, no. 5, pp. 78–82.
11. Hoperskij G.G., Sajapin M.V., Tarasenko A.A. Izvestijavuzov.Neft'igaz. 1998, no. 2, pp. 60–64.
12. Chepur P.V., Tarasenko A.A. Fundamental research, 2014, no. 8–7, pp. 1560–1564.
13. Chepur P.V., Tarasenko A.A. Fundamental research, 2014, no. 8–6, pp. 1336–1340.
14. Chepur P.V., Tarasenko A.A., Tarasenko D.A. Fundamental research, 2013, no. 10–15, pp. 3441–3445.
15. Chirkov S.V., Tarasenko A.A., Chepur P.V. Fundamental research, 2014, no. 9–5, pp. 1003–1007.

Рецензенты:

Соколов С.М., д.т.н., профессор кафедры «ТУР», ФГБОУ ВПО «Тюменский государственный нефтегазовый университет», г. Тюмень;

Мерданов Ш.М., д.т.н., профессор, зав. кафедрой «Транспортные и технологические системы», ФГБОУ ВПО «Тюменский государственный нефтегазовый университет», г. Тюмень.

Работа поступила в редакцию 06.10.2014.

УДК 666.971.022

ИССЛЕДОВАНИЕ ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИХ СВОЙСТВ АКТИВИРОВАННОГО МАТОЧНОГО РАСТВОРА

Фокин Г.А., Вилкова Н.Г., Гуськов А.С.

ФГБОУ ВПО «Пензенский государственный университет архитектуры и строительства»,
Пенза, e-mail: GuskovAnton90@yandex.ru

Исследовалось влияние низкочастотного ультразвукового поля на ненасыщенный маточный раствор в стационарном состоянии. Для определения воздействия низкочастотного ультразвукового поля на маточный раствор проводился седиментационный анализ. С помощью распределения Больцмана произведена обработка экспериментальных данных. Найдено снижение межфазной энергии на границе раздела фаз (твердая фаза-жидкость) при обработке исходного маточного раствора. Исходя из результатов была построена дисперсная матрица с равномерным распределением частиц. На основе полученного маточного раствора были изготовлены опытные образцы цементного камня. Было проведено испытание на сжатие опытных образцов. Полученные результаты свидетельствуют о существенном изменении физико-химических характеристик маточного раствора, что сопровождается ускорением процесса кристаллообразования и набором прочности.

Ключевые слова: ультразвуковая система, маточный раствор, диспергирование, распределение Больцмана, радиус частиц, удельная поверхность частиц, дисперсная матрица, прочность на сжатие

INVESTIGATIONS OF PHYSICO-CHEMICAL PROPERTIES OF ACTIVATED MOTHER LIQUOR

Fokin G.A., Vilkova N.G., Guskov A.S.

Penza State University of Architecture and Construction, Penza, e-mail: GuskovAnton90@yandex.ru

Investigated the influence ultrasonic field on low-frequency unsaturated mother liquor in the steady state. To determine the effect of low-frequency ultrasonic field on the mother liquor was carried out sedimentation analysis. With the help of the Boltzmann, distribution is made analysis of the experimental data. Found lowering the interfacial energy at the interface (solid-liquid) in the processing of the original mother liquor. Based on the results was constructed dispersed matrix with a uniform distribution of particles. Based on this mother liquor were pre-production models of the cement stone. A test was conducted on compression prototypes. The results indicate significant changes in the physicochemical characteristics of mother liquor, which is accompanied by an acceleration of the process of crystal formation and a set of strength.

Keywords: ultrasound system, the mother liquor, dispersion, the Boltzmann distribution, the radius of particle, the specific surface of particles, dispersed matrix, compressive strength

На сегодняшний день в строительстве существует потребность в решении задач, связанных с повышением прочности и долговечности цементного камня. Для решения данного вида задач применяются различные методы. Нами был разработан собственный метод повышения прочности цементного камня, изготовленного на основе активированного маточного раствора.

В данной статье рассмотрено влияние ультразвукового метода, а конкретно влияние активированного маточного раствора на

формирование структуры и прочности материала. Проводилось исследование влияния размера фракции и массового содержания цемента в маточном растворе на твердение цементного камня. Отличительной особенностью работы является то, что по результатам наших исследований можно производить материал повышенной прочности.

Для решения данной задачи нами применялась установка, созданная на основе ультразвукового аппарата «Волна» (модель УЗГА-0,4/22-ОМ) (рис. 1).

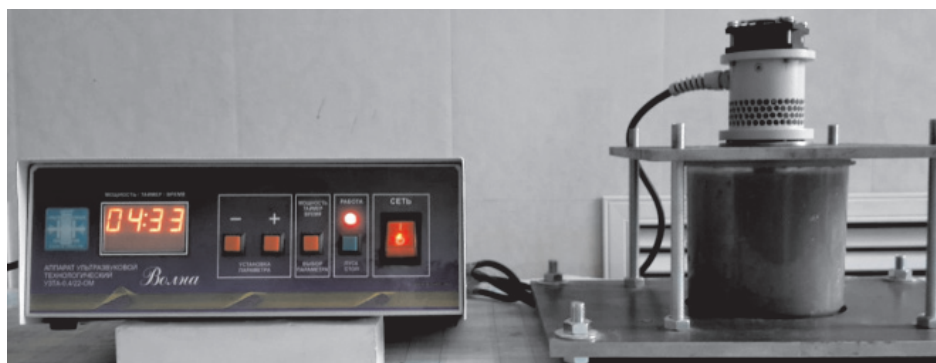


Рис. 1. Общий вид установки

Метод активации заключается в следующем: слабоконцентрированный маточный раствор, содержащий 1,3 % (по массе) нерастворенных частиц цемента, помещается в прозрачный, цилиндрический сосуд, где обрабатывается низкочастотным ультразвуковым полем с частотой 22 кГц и мощностью 140 В·А (10 Вт/см²), возбуждаемым пьезоэлектрическим датчиком через волновод. Датчик устанавливается вертикально к поверхности маточного раствора и опущен на глубину 5 см. Данный метод позволяет диспергировать частицы твердой фазы и приводит к увеличению процентного содержания фракций частиц радиусом 3–4 мкм и менее. Кроме того, дробление грубодисперсных фракций (с радиусом частиц порядка 20 мкм) ультразвуковым полем приводит к гомогенизации исходного маточного раствора (суспензии) [1].

При воздействии ультразвукового поля на маточный раствор наблюдается быстрое оседание грубодисперсных частиц на дно сосуда и ускоренное равновесное распределение частиц по высоте столба в экспериментальной ячейке.

Для того чтобы найти распределение радиусов фракций по их размерам, отбирались пробы раствора с пяти слоев. В результате обработки низкочастотными ультразвуковыми колебаниями каждый слой характеризуется различным размером фракции вследствие ускоренного их распределения под действием ультразвуковой обработки.

Для определения влияния воздействия низкочастотного ультразвукового поля на маточный раствор, а соответственно и на процесс диспергирования частиц, был проведен седиментационный анализ. В результате получено следующее распределение частиц (табл. 1).

Таблица 1

Распределение радиусов фракций по размерам

	Слой				
	1	2	3	4	5
Обработка ультразвуком. Средний радиус фракции, мкм	2,25	7,5	20	40	85
Процентное содержание, %	23,1	4,98	15,9	32,23	23,8
Без обработки ультразвуком. Средний радиус фракции, мкм	–	–	25	45	85
Процентное содержание, %	0	0	38,5	28,4	33,1

В табл. 1 показано распределение радиусов фракций по размерам для маточного раствора в гравитационном поле и под действием ультразвука. Таблица показывает, что под действием ультразвуковых колебаний крупные фракции диспергируют на более мелкие. Изменяется радиус наиболее мелких фракций и их процентное содержание.

Для того чтобы определить количество частиц на заданной высоте и число частиц в единице объема активированного маточного раствора, использовалось распределение Больцмана.

Считая, что распределение числа частиц по высоте каждого слоя подчиняется закону Больцмана, а в однородном поле силы тяжести потенциальная энергия частиц зависит от высоты и определяется зависимостью $U = mgh$, получим:

$$N_i = N_0 \cdot \exp\left(-\frac{\Delta m \cdot g \cdot h}{k \cdot T}\right), \quad (1)$$

где N_i – количество частиц в слое; N_0 – общее количество частиц; $\Delta m = (m - m_0)$, m – масса частицы, m_0 – масса дисперсионной среды в объеме частицы; g – ускорение свободного падения; h – высота сосуда; T – температура окружающей среды; k – постоянная Больцмана.

Если $\Delta m = \text{const}$, то в каждом слое справедливо распределение Больцмана. Однако число частиц радиуса r (при их распределении по слоям различной массы) будет максимальным в слое с наименьшей массой.

Для того чтобы найти массу слоя, было произведено взвешивание каждого слоя на весах с точностью до трех знаков после запятой (табл. 2).

Таблица 2

Масса слоя

Номер слоя	1	2	3	4	5
Масса слоя, г ($m_{\text{слой}}$)	1,097	1,992	2,553	3,536	3,711

Найдем массу одной частицы, используя уравнение (2):

$$m_{\text{частицы}} = \rho \cdot \frac{4}{3} \pi \cdot r^3, \quad (2)$$

где ρ – насыпная плотность портландцемента; r – средний радиус фракции слоя.

Результаты вычислений массы одной частицы в каждом слое представлены в табл. 3.

Таблица 3

Масса одной частицы слоя

Номер слоя	1	2	3	4	5
Масса частицы, г	$6,203 \cdot 10^{-14}$	$2,297 \cdot 10^{-12}$	$4,356 \cdot 10^{-11}$	$3,485 \cdot 10^{-10}$	$3,344 \cdot 10^{-9}$

Для того чтобы найти количество частиц в каждом слое, воспользуемся уравнением (3):

$$N = \frac{m_{\text{слоя}}}{m_{\text{частицы}}}. \quad (3)$$

Подставим найденные величины в уравнение (3), N будет равно (табл. 4).

Как показывает эксперимент, диспергация увеличивает на 2 порядка удельную поверхность частиц (табл. 5.), соответственно локальное распределение энергии в маточном растворе принимает минимальное значение.

Таблица 4

Число частиц в слое

Номер слоя	1	2	3	4	5
Количество частиц	$176,9 \cdot 10^{10}$	$86,71 \cdot 10^{10}$	$5,86 \cdot 10^{10}$	$1,015 \cdot 10^{10}$	$0,111 \cdot 10^{10}$

Таблица 5

Увеличение удельной поверхности при воздействии ультразвука

Размер частиц	Число частиц	Суммарная поверхность	Удельная поверхность, отнесенная к единице объема
85 мкм	$0,111 \cdot 10^{10}$	600 см ²	$6 \cdot 10^2$ см ⁻¹
40 мкм	$1,015 \cdot 10^{10}$	1200 см ²	$6 \cdot 10^2$ см ⁻¹
20 мкм	$5,86 \cdot 10^{10}$	2400 см ²	$6 \cdot 10^2$ см ⁻¹
7,5 мкм	$86,71 \cdot 10^{10}$	6000 см ²	$6 \cdot 10^3$ см ⁻¹
2,25 мкм	$176,9 \cdot 10^{10}$	6 м ²	$6 \cdot 10^4$ см ⁻¹

Табл. 5 демонстрирует зависимость размера частиц от удельной поверхности. Чем больше размер частиц, тем меньше удельная поверхность, и наоборот [2].

Известно, что химические изменения вещества обуславливаются разностью внутренней энергии веществ, вступающих в реакцию. Внутренняя энергия зависит не только от вида и количества данного вещества, но и от его дисперсности [3].

Используя уравнение (1), определим снижение межфазной энергии на границе раздела фаз (твердая фаза – жидкость) при обработке исходного маточного раствора низкочастотным ультразвуковым полем. Считая, что частицы имеют сферическую форму, получаем

$$N = N_0 \cdot e^{\frac{4 \cdot \pi \cdot r^2 \cdot \sigma}{k \cdot T}}. \quad (4)$$

Запишем уравнение (1) для частиц средних радиусов r_1 и r_2 из 1 и 2 слоёв:

$$N_1(r_1) = N_0 \cdot e^{\left(\frac{-4 \cdot \pi \cdot r_1^2 \cdot \sigma}{k \cdot T}\right)}; \quad (5)$$

$$N_2(r_2) = N_0 \cdot e^{\left(\frac{-4 \cdot \pi \cdot r_2^2 \cdot \sigma}{k \cdot T}\right)}. \quad (6)$$

Поделив уравнение (5) на (6), получим

$$\frac{N_1}{N_2} = e^{\left(\frac{-4 \cdot \pi \cdot r_2^2 \cdot \sigma}{k \cdot T}\right)} / e^{\left(\frac{-4 \cdot \pi \cdot r_1^2 \cdot \sigma}{k \cdot T}\right)}. \quad (7)$$

Логарифмируя уравнение (7), получаем

$$\ln \frac{N_1}{N_2} = e^{\left(\frac{-4 \cdot \pi \cdot r_2^2 \cdot \sigma}{k \cdot T}\right)} \cdot (r_2^2 - r_1^2). \quad (8)$$

Выражаем σ из уравнения (8):

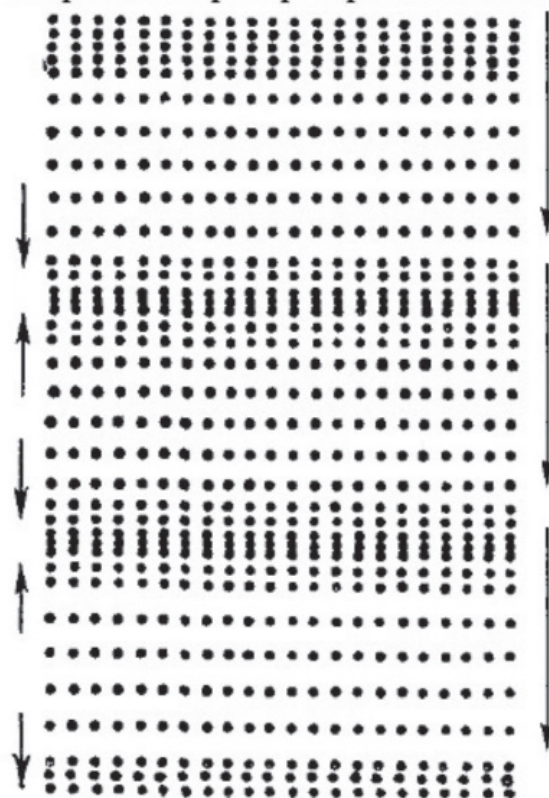
$$\sigma = \frac{k \cdot T \cdot \ln\left(\frac{N_1}{N_2}\right)}{4 \cdot \pi \cdot (r_2^2 - r_1^2)}. \quad (9)$$

Как показывает расчет, межфазная энергия уменьшается до 2,49 (эрг/см²). Известно, что значение межфазной энергии для суспензий, приготовленных традиционным методом (без обработки ультразвуковым полем), составляет 12–24 (эрг/см²). Энергетическая выгодность процесса обработки исходной суспензии обуславлива-

ет возрастание диффузионных процессов (уменьшение энергии в 5 раз приводит согласно закону Фика к ускорению диффузии) и определяет формирование кристаллов гидроксида кальция и трехкальцевого гидросиликата с дальнейшим образованием прочного кристаллического каркаса.

Характерная особенность жидкости состоит в том, что в ней могут распространяться лишь продольные волны разряжения сжатия, соответственно колебания дисперсных частиц происходят параллельно направлению распространения волны, и деформация представляет комбинацию всестороннего сжатия (растяжения) и частичного сдвига (рис. 2).

Направление распространения волны



направления смещения частиц

Рис. 2. Дисперсная матрица

В результате образуется дисперсная матрица с равномерно распределенными частицами. Введение такого раствора в порошкообразное вяжущее вызывает интенсивное взаимодействие клинкерных минералов с водой, причем в результате диффузионных процессов клинкерные зерна концентрируются около центров кристаллизации, распределенных в маточном растворе. Это

способствует формированию высокоорганизованной малодефектной структуры композита.

На основе активированного маточного раствора были изготовлены опытные образцы цементного камня кубической формы при наборе прочности в нормальных условиях. Было проведено испытание на сжатие опытных образцов. Результаты испытаний представлены в табл. 6.

Таблица 6

Результаты испытания на сжатие опытных образцов

	Срок		
	3 дня	7 дней	28 дней
Прочность, МПа (активированный маточный раствор)	21,57	31,38	58,84
	25,10	41,44	59,63
	23,14	43,14	62,76
Прочность, МПа (водопроводная вода)	13,43	16,24	34,67
	15,29	18,38	30,09
	17,16	19,61	39,81

Из табл. 6 видно, что прочность образцов, изготовленных на активированном маточном растворе, выше, чем прочность образцов, замешанных на водопроводной воде. Образцы на обработанном маточном растворе достигли марочной прочности за 7 дней, в то время как образцы, изготовленные на водопроводной воде, за этот же промежуток времени достигли лишь 50 % марочной прочности. Повышение прочности обусловлено большим содержанием частиц с малым радиусом фракции 2,25 мкм, являющихся центрами кристаллизации [4]. При достижении 28-дневного срока прочность образцов, изготовленных на маточном растворе, выше, чем у образцов на водопроводной воде.

Анализ полученных результатов позволяет сделать вывод, что активированный низкочастотными ультразвуковыми колебаниями слабоконцентрированный маточный раствор значительно изменяет свои физико-химические характеристики. Это сопровождается повышением активности процесса кристаллообразования и улучшением структурно-чувствительных характеристик. Необходимо отметить, что произведенные нами исследования относятся к гидравлическим вяжущим, поэтому, учитывая полезный эффект, необходимо расширение исследования в этом направлении.

Список литературы

1. Фокин Г.А. Ускорение реакции твердения вяжущего низкочастотным ультразвуковым полем / Г.А. Фокин, А.С. Гуськов // Региональная архитектура и строительство. – 2013. – № 17. – С. 62–66.

2. Фокин Г.А. Акустические и вихревые поля в водных растворах: монография / Г.А. Фокин, О.В. Тетюшева, А.С. Гуськов. – Пенза: Изд-во ПГУАС, 2013. – 259 с.

3. Хигерович М.И. Физико-химические и физические методы исследования строительных материалов / М.И. Хигерович, А.П. Меркин. – М.: Высшая школа, 1968. – 192 с.

4. Козлова О.Г. Рост кристаллов. – М.: Изд-во московского университета, 1967. – 238 с.

5. Лукьянченко М.А. Особенности ультразвуковой кавитации в цементосодержащих системах / М.А. Лукьянченко, О.В. Прудко // Актуальные проблемы архитектуры, строительства и энергосбережения: сб. науч. тр. – Симферополь, НАПКС, 2012. – Вып. 4. – С. 349–358.

References

1. Fokin G.A. Acceleration response of binder hardening low-frequency ultrasonic field / G.A. Fokin, A.S. Guskov // Regional architecture and engineering. 2013. no. 17. pp. 62–66.

2. Fokin G.A. Acoustic and vortex fields in aqueous solutions: monograph / G.A. Fokin, O.V. Tetyusheva, A.S. Guskov. Penza: PGUAS Publishing, 2013. 259 p.

3. Higerovich M.I. physico-chemical and physical methods of building materials / M.I. Higerovich, A.P. Merkin. Moscow: Higher School, 1968. 192 p.

4. Kozlova O.G. Crystal growth. Moscow: Moscow University Publishing House, 1967. 238 p.

5. Lukianchenko M.A. Features ultrasonic cavitation in cementitious systems / M.A. Lukianchenko, O.V. Prudkiy // Actual problems of architecture, construction, and energy conservation: Wed. Scientific. Work. -Simferopol, NAPCS, 2012. Vol. 4. pp. 349–358.

Рецензенты:

Степанов С.А., д.ф.-м.н., профессор, Пензенский государственный университет архитектуры и строительства, г. Пенза;

Ерофеев В.Т., д.т.н., профессор, заведующий кафедрой строительных материалов и технологий, МГУ им. Н.П. Огарёва, г. Саранск.

Работа поступила в редакцию 06.10.2014.

УДК 658.382.3

МЕНЕДЖМЕНТ БЕЗОПАСНОСТИ ПРОИЗВОДСТВА КАК ОДНО ИЗ НАПРАВЛЕНИЙ УСПЕШНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ПРЕДПРИЯТИЯ

Хайруллина Л.И., Гасилов В.С.

ФГБОУ ВПО «Казанский национальный исследовательский технологический университет»,
Казань, e-mail: LHDA79@mail.ru

В статье рассмотрено понятие менеджмента безопасности производства как одного из способов совершенствования управления предприятием для осуществления им успешной деятельности. Дано описание основного содержания управления безопасностью на производстве, в которое включены функции планирования, организации, координирования, контроля. Отражены, в частности, аспекты менеджмента безопасности, которые предполагают решение двух основных задач: обеспечение безопасности, сопряженное с определенными действиями людей на их рабочем месте и с осуществляемыми на производстве технологическими процессами. Наиболее подробно рассмотрены вопросы по организации работ по прогнозированию (планированию), включающие в себя принципы адресности, параллельности, непрерывности, прямоочности, автоматичности, адекватности, адаптивности и др., и их связь с процессами обеспечения, учета и анализа. В анализе и ракурсе менеджмента безопасности производства представлена одна из моделей управления охраной труда и промышленной безопасностью на производстве.

Ключевые слова: безопасность, менеджмент безопасности производства, обеспечение безопасности, управление, планирование, прогнозирование

PRODUCTION SAFETY MANAGEMENT AS A WAY OF IMPROVING ENTERPRISE FUNCTIONING

Khayrullina L.I., Gasilov V.S.

Kazan National Research Technological University, Kazan, e-mail: LHDA79@mail.ru

The article focuses on production safety management as a way of improving enterprise's operation to make it more competitive. Production safety management is described in the context of planning, organizing, coordinating, and control functions. Special attention is paid to the production safety management aspects that deal with two major problems: safety at workplace and safety of production technological processes. Organization of work on forecasting (planning) including principles of targeting, parallelism, continuity, in-line, automaticity, adequacy, adaptability, etc. and their relationship with security, accounting, and analysis processes is studied in detail. Occupational and industrial safety management model is presented in the context of production safety management.

Keywords: safety, production safety management, providing safety, management, planning, forecasting

Под безопасностью, как известно, понимается состояние защищенности человека, общества и окружающей среды от чрезмерных вредных воздействий техногенных, природных и экологических факторов. Безопасность и устойчивость развития общества – два взаимосвязанных понятия, важных при выборе ориентиров и путей достижения высокого материального и духовного уровней жизни людей. На сегодняшний день рост материального благосостояния немислим без прогресса науки и развития техносферы, которые создали ряд серьезных угроз человеку и среде его обитания. Вместе с тем развитие техносферы сегодня – необходимое условие выживания.

В этой связи в современных условиях проблема безопасного функционирования сложных промышленных объектов приобретает особое значение. Уровень безопасности промышленного региона, города определяется состоянием общественного развития, научно-техническими и экономическими возможностями создания и внедрения в различных сферах деятельности

экологически безопасных технологий, снижающих до приемлемого уровня возможность возникновения аварий и катастроф. Концентрация производства влечет экономию текущих и капитальных затрат, что обусловлено ростом масштабов производства. При этом растет величина ущерба при крупных авариях, особенно на объектах ядерного топливного цикла, химических и нефтеперерабатывающих предприятиях [4]. Размещение крупных промышленных объектов в населенных пунктах с хорошо развитой инфраструктурой увеличивает степень риска крупных социальных потерь при авариях.

Вместе с тем необходимо отметить, что одним из важнейших показателей для обеспечения безопасности труда на производстве является понимание сотрудниками норм правильного, безопасного поведения. Порой оно бывает важнее всех технических и технологических новшеств, так как требует соблюдения установленных требований по безопасности. Большинство происшествий происходит по причине так называемых

мого, человеческого фактора. Благодаря развитию промышленных производств, таких как химическое и нефтехимическое, сильно возросла цена ошибок, которые может совершить человек. Последствия могут быть разрушительными не только для человека, который допустил ошибку, но и для окружающей среды.

Обеспечение безопасности труда на производстве очень важно, поэтому мероприятия в этой области должны быть сопряжены с определенными действиями людей на их рабочем месте и, соответственно, с технологическими процессами. В этом смысле большое значение приобретает разработка стратегии производственной безопасности, цель которой – культивирование в сознании каждого работника личной заинтересованности в безопасном труде [1]. Современная же практика обеспечения промышленной безопасности основывается на системном подходе к тому, что происходит в сложных технологических системах, в частности во время производственных процессов, в ходе эксплуатации механизмов и оборудования, при принятии решений операторами и руководителями производственных участков, то есть факторов, которые обеспечивают бесперебойную работу предприятия. Тяжелые последствия промышленных аварий заставляют специалистов предусматривать их возможные последствия и минимизировать наносимый ущерб, но для этого необходимо выявлять причины их возникновения и давать реальную оценку вероятности их возникновения [4].

Координации всех этих процессов способствует так называемый менеджмент безопасности производства, который должен присутствовать на каждом современном предприятии как показатель стремления к сохранению постоянного персонала организации. Главная задача менеджмента безопасности производства состоит в умелой координации деятельности различных служб предприятия в достижении главной цели: безопасности производства. Задача менеджмента безопасности производства сводится, по сути, к созданию системы, увязывающей взаимодействующие и взаимосвязанные процессы, касающиеся вопросов безопасности, в единую сеть, и интеграции в общую структуру менеджмента предприятия. Если все аспекты деятельности по безопасности производства управляются по единым принципам, в рамках единой интегрированной системы менеджмента, ее результативность и эффективность будет много выше.

Как известно, система менеджмента представляет собой инструмент управле-

ния для реализации миссии, стратегии, политики и достижения целей организации. На сегодняшний день менеджмент безопасности производства должен опираться на систему научной организации труда Ф. Тейлора, которую он назвал движением работодателя и работника друг к другу: «достигающий работодатель» и «достигающий работник» [3]. Если первый желает, чтобы второй как можно больше работал, но при этом требовал наименьшую зарплату, то второй, наоборот, желает меньше работать, но получать большую зарплату. Вот это диалектическое противоречие и должно, по Ф. Тейлору, преодолеваться постоянным сближением позиций. Администрация должна взять на себя ответственность учитывать индивидуальные особенности каждого работника в его взаимоотношениях со средствами и предметами труда, обучать и развивать его, осуществлять «сердечное сотрудничество» с работниками, распределять труд и ответственность между сторонами [3]. Работник в свою очередь должен стремиться достигать потолка своих возможностей, переходить от простых видов труда к более сложным.

Достичь обеспечения безопасности труда на производстве можно при условии постановки конкретных задач. Задача же менеджмента безопасности производства состоит в том, что необходимо добиться того, чтобы абсолютно все работники были заинтересованы в выполнении требований инструкций и правил по охране труда. Внедрение и совершенствование менеджмента безопасности производства является необходимым фактором для качественной и эффективной, успешной работы предприятия или организации.

Возвращаясь к безопасности работников, необходимо отметить, что обученный, профессионально подготовленный, экономически заинтересованный в результатах своего труда работник априори не будет допускать ошибок, которые могут привести к аварийным ситуациям, к пожару и вытекающим отсюда последствиям.

А. Файоль определил, что все операции, которые встречаются на предприятиях, могут быть разбиты на шесть групп:

1. Технические (производство, выделка и обработка).
2. Коммерческие (покупка, продажа и обмен).
3. Финансовые (привлечение денежных средств и распоряжение ими).
4. Страховые (страхование и охрана имущества и лиц).
5. Учетные (бухгалтерия, калькуляция, учет, статистика и т.д.).

6. Административные (предвидение, организация, распорядительство, координация и контроль) [3].

Все эти операции обладают своей спецификой опасности, но технические функции в рассматриваемом нами аспекте – это источники опасности, так как производство, выделка и обработка продукта связаны с использованием различных видов энергии. Безусловно, коммерческие, финансовые, страховые и учетные операции в той или иной мере влияют на состояние безопасности предприятия, но мы должны подчеркнуть значимость административных операций.

По определению А. Файоля, предвидение, организация, координация, контроль и распорядительство составляют основное содержание административного управления [1]. Применительно к менеджменту безопасности на предприятии это выглядит следующим образом:

✓ предвидеть – прогнозировать (планировать) возможность возникновения аварийных ситуаций на каждом рабочем месте и предприятии в целом, исходя из особенностей физико-химических и пожаровзрывоопасных свойств веществ и материалов, обращающихся в технологической схеме производства, и оценивать вероятность взаимодействия опасностей и их источников. Планирование может быть перспективным (со сроком исполнения более одного года), текущим (со сроком исполнения в текущем году); может предусматривать два уровня: планирование в целом по предприятию (перспективное и текущее планирование); планирование на уровне производственных структурных подразделений (цехов) [5];

✓ организовывать – выстраивать параллельно двойной («материальный» и «социальный») организм предприятия по пре-

дотвращению возможных аварий. Также устанавливать приемы и методы труда в соответствии с технологией производства; создавать благоприятные условия труда; оперативно устранять выявленные недостатки с точным указанием срока выполнения;

✓ распоряжаться – организационно-административными мерами понуждать персонал к постоянному и строгому выполнению установленных на предприятии правил и норм безопасности;

✓ координировать – объединять, связывать, гармонизировать все совместные действия персонала предприятия по выстраиванию качественной системы производственной безопасности: обучение работников правилам безопасности применительно к особенностям функционирования технологического процесса производства (инструктажи, обучение, деятельность комиссий по охране труда и др.);

✓ контролировать – осуществлять мониторинг системы безопасности каждого рабочего места, участка, цеха и предприятия в целом. Контроль выполнения планов мероприятий по охране труда и промышленной безопасности может осуществляться: службой охраны труда совместно с профсоюзным комитетом и комиссиями по охране труда; в производственных структурных подразделениях, службах – руководителями и специалистами этих структурных подразделений. Ход выполнения мероприятий периодически может рассматриваться на совещаниях по вопросам безопасности. Отчеты о выполнении планов мероприятий, соглашений и коллективных договоров заслушиваются руководителями при плановых отчетах.

Одна из моделей управления охраной труда и промышленной безопасностью представлена на рисунке [4].



Модель управления охраной труда и промышленной безопасностью предприятия

При таком понимании проблема безопасности производства не будет только головной болью руководителя. Административная направленность менеджмента безопасности производства содержит особые свойства, которые заключаются в прогнозировании (планировании) – это и есть его главная управленческая функция. Для менеджмента безопасности производства прогнозирование (планирование) представляет собой особую важность. Это проблема всего социального организма предприятия. Менеджмент безопасности предприятия должен руководствоваться принятыми принципами организации работ по прогнозированию, которое должно обеспечивать оперативное получение вариантов развития качественных характеристик проблем безопасности, условий их эффективного использования, тенденцию их совершенствования. Выполнение этих требований возможно при соблюдении следующих принципов организации работ по прогнозированию: адресность, параллельность, непрерывность, прямоточность, автоматичность, адекватность, адаптивность и др.

✓ Принцип адресности заключается в выполнении прогнозов для строго определенной научно-исследовательской или проектно-конструкторской организации, а также предприятия – изготовителя конкретного продукта.

✓ Принцип параллельности проведения работ по прогнозированию различными службами предприятия используется для сокращения времени сбора и обработки исходной информации и выполнения самого прогноза.

✓ Принцип непрерывности заключается в систематическом сборе и обработке поступающей дополнительной информации после выполнения прогноза и внесения в него корректив по мере необходимости.

✓ Принцип прямоточности предполагает строго целесообразную передачу информации от одного исполнителя к другому по кратчайшему пути.

✓ Принцип автоматичности – один из основных для сокращения времени и затрат труда на сбор и обработку исходных данных и выполнение прогнозирования.

✓ Принцип адекватности помогает точно оценить вероятность реализации выявленной тенденции изменения полезного эффекта и затрат на его получение (полжительный опыт использования методов решения проблем безопасности в одном структурном подразделении может применяться и в других).

✓ Принцип адаптивности прогнозирования заключается в изучении и макси-

мальном использовании факторов внешней и внутренней среды объекта как системы, в приспособлении методов и параметров прогнозирования к этим факторам, к конкретной ситуации.

Таким образом, функция планирования мероприятий обеспечения безопасности реализуется в задании требований на безопасность оборудования, рабочего места, технологического процесса, в проверке выполнения этих требований при монтаже и наладке, в планировании мероприятий производственного контроля, в планировании профилактических работ по поддержанию надежности и безопасности оборудования, планово-предупредительных ремонтов, освидетельствований, испытаний и т.п.

Но необходимо отметить, что планирование невозможно без функции обеспечения мероприятий плана. Различают правовое, финансовое, информационное и техническое обеспечение процесса планирования. Правовое обеспечение – это документы – от Конституции РФ до стандартов предприятия и инструкций по мерам безопасности на рабочем месте, которые позволяли бы проводить запланированные мероприятия в запланированные сроки в полном объеме. Финансовое обеспечение мероприятий по поддержанию безопасности предусматривает выделение денежных средств, которые бы позволяли выполнить все запланированные мероприятия. Это и денежные средства на обеспечение безопасности рабочего места, технологического процесса, на системы защиты, на обучение работающих, на профилактические мероприятия и проверки, на средства коллективной и индивидуальной защиты и т.п. Информационное обеспечение мероприятий безопасности включает в себя информацию о параметрах безопасности на рабочих местах и в технологических процессах, их допустимых значениях, о сроках и результатах производственного контроля, о планах мероприятий обеспечения безопасности, о результатах анализа травматизма и заболеваний и т.п. Техническое обеспечение мероприятий безопасности включает в себя устройства, предназначенные для обеспечения безопасности, установленные на оборудовании рабочих мест и технологических процессов, контрольно-измерительную аппаратуру, средства коллективной и индивидуальной защиты, плакаты и знаки безопасности, а также все оборудование, предназначенное для проверки и испытаний средств защиты [6].

Процессы планирования должны сопровождаться оперативным управлением безопасностью, которое включает в себя регулирование уровня безопасности за

счет проведения различных мероприятий (например, контроль параметров безопасности; сравнение параметров безопасности с допустимыми значениями; оценка возможностей изменения параметров до допустимых значений или изменение тенденций; принятие решения на управление безопасностью и реализация решения на практике) в соответствии с планами.

Также нельзя не отметить функцию учета и анализа при осуществлении мероприятий прогнозирования (планирования), которая предусматривает накопление всех данных о состоянии безопасности, о результатах выполненных мероприятий, о несчастных случаях, о заболеваниях, о затраченных на обеспечение безопасности средствах. Исходя из накопленных данных периодически должен проводиться количественный и качественный анализ состояния безопасности, результаты которого позволяют уточнить и при необходимости скорректировать план мероприятий по обеспечению безопасности.

Таким образом, менеджмент безопасности производства стратегически должен быть нацелен на формирование и сохранение важнейшего нематериального ресурса – «человеческого капитала», который в современном мире становится основным богатством стран, корпораций и фирм. Для этого работникам – носителям человеческого капитала – необходимо создавать безопасные условия трудовой деятельности, поддерживать у них необходимый уровень технических знаний. Очевидно, что это и есть основная миссия менеджмента безопасности предприятия в современных производственных условиях как фактора успешной деятельности предприятия.

Список литературы

1. Хайруллина Л.И. Менеджмент безопасности производства – важный фактор успешной деятельности предприятия / Научная дискуссия: вопросы технич. наук: материалы III между. заочной научно-практич. конференции (10.10.2012 г.). – М.: Изд. «Международный центр науки и образования», 2012. – С. 82–85.

2. Клевлин, Александр Иванович. Организация гармоничного производства: (Теория и практика): учеб. пособие / А.И. Клевлин, Н.К. Моисеева. – М.: Омега-Л, 2003.

3. Кравченко А.И. История менеджмента: учебное пособие для вузов. – 6-е изд. – М.: Акад. Проект, 2008.

4. Малков А.В. Менеджмент безопасности промышленного предприятия // Менеджмент в России и за рубежом. – 2005. – № 4.

5. Российская энциклопедия по охране труда. В 3 т. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Изд-во НЦ ЭНАС, 2007. – 440 с.

6. Управление безопасностью на производстве (охрана труда): учеб. пособие / В.А. Трефилов, Н.Л. Вишневецкая, О.В. Лонский, А.Д. Овсянкин. – Пермь: Изд-во Перм. гос. техн. ун-та, 2009. – 94 с.

References

1. Khairullina L.I. Menedzhment bezopasnosti proizvodstva – vazhnyi faktor uspezhnoy deyatel'nosti predpriyatiya [Production safety management is an important aspect of an enterprise successful functioning]. Nauchnaya diskussiya: voprosy tehnich. nauk: materialy III mezhd. zaochnoy nauchno-praktich. konferentsii 10.10.2012 [Scientific discussion: technical sciences questions: 3rd international scientific and practical Conference 10.10.2012], Moscow, Mezhdunarodnyi tsentr nauki i obrazovaniya, 2012, pp. 82–85.

2. Klevlin A.I., Moiseeva N.K. Organizatsiya harmonichnogo proizvodstva: (Teoriya i praktika) [Balanced production organization: theory and practice]. Moscow, Omega-L, 2003.

3. Kravchenko A.I. Istoriya menedzhmenta. Uchebnoe posobie dlya vuzov. 6-e izd. [History of management. 6th edition]. Moscow, Akad. Proekt, 2008.

4. Malkov A.V. Menedzhment bezopasnosti promyshlennogo predpriyatiya [Industrial enterprise safety management]. Menedzhment v Rossii i za rubezhom [Management in Russia and Abroad Journal], 2005, no. 4.

5. Rossiyskaya entsiklopediya po ohrane truda. V 3 t., 2 izd., pererab. i dop. [Occupational Safety and Health Encyclopedia, Second, revised edition]. Moscow, ENAS publ., 2007, Vol. 1, 440 p.

6. Trefilov V.A., Vishnevskaya N.L., Lonskiy O.V., Ovsyanin A.D. Upravleniye bezopasnostyu na proizvodstve (ohrana truda): ucheb. Posobie [Managing production safety]. Perm, Perm Univ., 2009, 94 p.

Рецензенты:

Бурмистров А.В., д.т.н., профессор кафедры ВТ, Казанский национальный исследовательский технологический университет, г. Казань;

Поникаров С.И., д.т.н., профессор кафедры МАХП, Казанский национальный исследовательский технологический университет, г. Казань.

Работа поступила в редакцию 06.10.2014.

УДК 544.023.26

СТРОЕНИЕ И СВОЙСТВА БИОСОВМЕСТИМЫХ ПОВЕРХНОСТНЫХ СЛОЕВ, ПОЛУЧЕННЫХ ПРИ ХИМИЧЕСКОЙ ОБРАБОТКЕ ТИТАНОВЫХ ИМПЛАНТОВ

Манцуров А.А., Гороховский А.В., Бурмистров И.Н., Третьяченко Е.В.

*Саратовский государственный технический университет имени Гагарина Ю.А.,
Саратов, e-mail: algo54@mail.ru*

Исследованы закономерности структурообразования слоя, формируемого на поверхности титана при последовательном химическом модифицировании в концентрированных водных растворах HCl и KOH и растворе, имитирующем состав плазмы крови. Определены оптимальные параметры кислотного травления, обеспечивающие получение наиболее развитой поверхности, а также щелочной обработки, дающей возможность образования биосовместимого покрытия, способствующего образованию структурно связанного слоя гидроксиапатита, при контакте титанового имплантата с физиологическими жидкостями организма. Динамическими методами изучено влияние каждой из стадий формирования биосовместимого покрытия на упругие и пластические деформации модифицированного поверхностного слоя. Показано, что несмотря на некоторое снижение сопротивления механическим воздействиям, поверхностные слои имплантата сохраняют высокие механические свойства, приемлемые для периода сращения имплантата и костной ткани.

Ключевые слова: костные импланты, химическая обработка, биосовместимые покрытия, строение, механические свойства

STRUCTURE AND PROPERTIES OF BIOCOMPATIBLE SURFACE LAYERS OBTAINED UNDER THE CHEMICAL TREATMENT OF THE TITANIUM IMPLANTS

Mantsurov A.A., Gorokhovskiy A.V., Burmistrov I.N., Tretyachenko E.V.

Y.A. Gagarin State Technical University, Saratov, e-mail: algo54@mail.ru

The processes accompanying formation of the surface layer under the treatment of the titanium implants in the concentrated aqueous solutions of HCl, KOH and the solutions corresponding to the composition of solid body fluids. The optimal parameters of the acid attaching were recognized to guarantee obtaining a well-developed surface area, whereas the parameters of the treatment with basic solutions were specified to obtain biocompatible surface layer supporting formation of hydroxyapatite under the action of solid body fluids. The dynamic methods were used to specify the influence of each step of the coating formation on elastic and plastic mechanical properties of the modified titanium surface layer. It was shown that, in spite of some degradation, the mechanical resistance of the surface layers remains at a sufficiently high level for the period of bone tissue accretion with the implant.

Keywords: bone tissue implants, chemical treatment, biocompatible coating, structure, mechanical properties

В настоящее время титан и его сплавы являются наиболее распространенным материалом для изготовления костных имплантов различного назначения [1]. Это связано с его высокими антикоррозионными свойствами и биологической инертностью. По своей химической стойкости титан значительно превосходит другие традиционные материалы, используемые в имплантологии, такие как нержавеющая сталь, сплавы железа, никеля, хрома и кобальта. Важным фактором является также и то, что титан обладает наиболее близкими к костной ткани механическими свойствами.

С другой стороны, срастанию имплантата и костной ткани способствует использование титана (титановых сплавов), имеющих высокую пористость, в частности – изделий, полученных методами порошковой металлургии [2, 3].

Однако пористая структура металла способствует существенному снижению его прочностных характеристик [4].

Другой подход к решению данной проблемы состоит в нанесении на поверхность металлических имплантов покрытий из биосовместимых материалов, структура и свойства которых способствуют срастанию материала имплантата и костной ткани [5–7].

В наибольшей степени этим требованиям удовлетворяют покрытия на основе гидроксиапатита (ГА) и трикальцийфосфата (ТКФ), нанесенные биомиметическим методом при относительно низких температурах [8–10].

Особый интерес среди таких методов модифицирования поверхности титаната и его сплавов получил способ модифицирования поверхностных слоев титана и его сплавов путем обработки в водных растворах гидроксида калия при последующем биомиметическом высаживании на полученную поверхность гидроксиапатита [11, 12].

Пористая структура, формируемая при взаимодействии Ti и KOH, состоит из аморфного титаната калия и имеет не слишком высокую пористость, в связи с чем этот

метод был усовершенствован за счет проведения химической обработки поверхности не в две, а в три стадии [13, 14]. При этом перед обработкой в водном растворе КОН поверхность титана подвергают травлению к раствору HCl. Данная процедура не только благоприятным образом изменяет морфологию поверхности металла, но и впоследствии способствует ускоренному формированию слоя титаната калия.

Следует отметить, однако, что влияние параметров покрытия, формирующегося на поверхности титана при термохимической обработке водными растворами кислот и щелочей, на механические свойства поверхностного слоя до сих пор не исследовалось. Кроме того, с учетом растущих требований к бактерицидным свойствам поверхности имплантов интерес представляет исследование возможности увеличения этих свойств за счет введения в состав титанатного покрытия малого количества ионов переходных металлов. Решению этих задач и посвящена данная работа.

Материалы и методы исследования

В качестве обрабатываемой подложки были использованы пластины из химически чистого титана, содержащего в качестве примесей, по данным EDS-анализа (масс. %) Ni (0,58), Fe (0,45), Ca (0,20), Cr (0,05).

Подготовка поверхности металла к нанесению покрытия проводилась в соответствии с методикой представленной в работах [13, 14]. Проводилась зачистка поверхности образцов металла мелкозернистой наждачной бумагой с использованием последовательно номеров 400, 600, 800 и 1000. Затем зачищенные образцы промывали в дистиллированной воде. Обезжиривание поверхности проводили техническим этиловым спиртом (чистота 95%), после чего образцы имплантов помещали в мерный стакан с водным раствором соляной кислоты (концентрация 35,5%) для травления и формирования на поверхности титана слоя, обладающего повышенной реакционной способностью. Обработку в растворе кислоты проводили в течение 0,25–4,00 часов при 50°C. Затем осуществляли промывку образцов титана в дистиллированной воде с последующей сушкой при 45°C. Далее проводили химическую обработку полученных образцов в 5N водном растворе КОН в течение 24 ч при 60°C.

Строение и химический состав поверхности образцов титана, полученных после каждой из стадий химической обработки, исследовали с использованием методов сканирующей электронной микроскопии (растровый электронный микроскоп с совмещенным энергодисперсионным спектрометром X-MAX JEOL JSM-6610 / Oxford Instruments). Величину краевого угла смачивания водой определяли с помощью прибора DSA20 (EasyDrop) KRUSS.

Механические свойства поверхности имплантов исследовали с помощью измерительного комплекса CSM Micro Indentation Tester MHTX S/N 01-2476 (Вискерс) при значениях скорости нагружения алмазной пирамидки и скорости обратного хода равных 60 мН/мин, время выдержки под нагрузкой 15 с, прижимная сила контакта 15 мН, максимальная дополнительная нагруз-

ка 30 мН). При этом определялись следующие характеристики поверхности: твердость вдавливания (Hit); модуль вдавливания (Eit); сопротивление материала пластической деформации (Hit^3/Eit^2); сопротивление материала упругой деформации разрушения (Hit/Eit), максимальная глубина вдавливания (h_{max}); остаточная глубина вдавливания после снятия нагрузки (h_p); упругое восстановление ($Re = (h_{max} - h_p)/h_{max}$); микротвердость по Викерсу (HV). Расчеты велись на основании результатов 6 измерений для каждого образца.

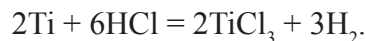
Для формирования на модифицированной поверхности титана биосовместимого покрытия использовали модельный раствор, имитирующий состав плазмы крови (SBF), приготовленный согласно [10] и содержащий на 1 л раствора (г): NaCl (8,035), $NaHCO_3$ (0,355), KCl (0,255), $K_2HPO_4 \cdot H_2O$ (0,231), $MgCl_2 \cdot H_2O$ (0,311), 1,0 M HCl (39 мл), $CaCl_2$ (0,292), Na_2SO_4 (0,072).

Результаты исследования и их обсуждение

Для определения оптимального времени травления образцов титана в растворе соляной кислоты проводили исследование зависимости краевого угла смачивания водой образцов, полученных при различном времени травления. Известно, что увеличение краевого угла смачивания одного и того же материала связано с изменением морфологии поверхности, в частности – с появлением на ней наноразмерных выступов. Полученные результаты (рис. 1) показывают, что при увеличении времени травления равновесное значение краевого угла смачивания водой по мере увеличения времени травления растет от 68 до 99° (1 ч травления), а затем – его величина снижается до 62°. Учитывая, что формирование покрытия с более развитой поверхностью благоприятствует созданию условий для срастания импланта и костной ткани, в дальнейшем для многостадийной обработки использовали образцы из титана после кислотного травления в течение 1 ч.

Общая схема химических реакций, протекающих на поверхности титана при последовательной химической обработке, может быть представлена следующим образом:

1) травление поверхности титана в растворе кислоты



При этом выявляются структурные неоднородности поверхности титана и формируется гидридный слой TiH_x ($1,58 < x < 1,99$) [15] толщиной около 1 мкм.

2) взаимодействие поверхности титана с щелочным раствором [4, 16–18]:



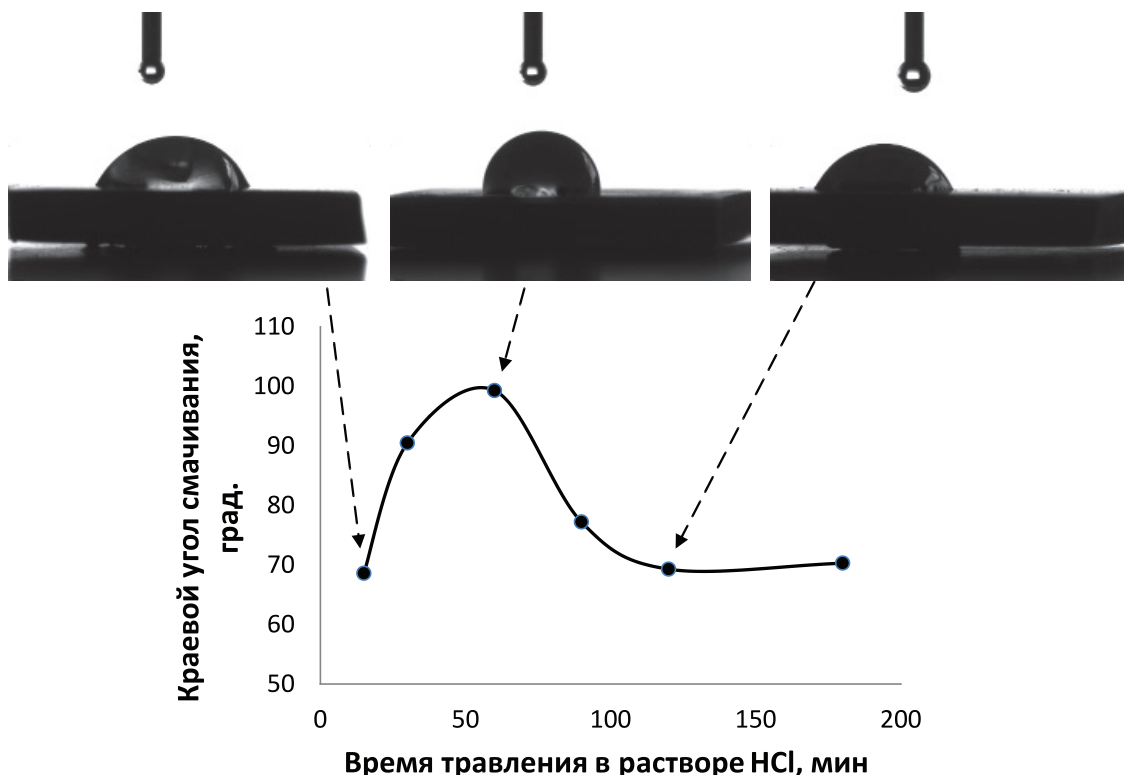
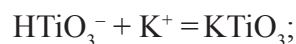


Рис. 1. Влияние времени травления в 35,5% растворе HCl на величину краевого угла смачивания дистиллированной водой

Образующиеся в результате рассмотренных реакций различные титанаты калия формируют на поверхности титана слой гидрогеля, который при последующей термической обработке (просушивание) подвергается дегидратации и уплотнению с образованием пористого частично гидратированного аморфного титаната калия, являющегося биосовместимым материалом. Как было показано ранее [19], при взаимодействии с водными растворами, имитирующими состав

плазмы крови, титанат калия способствует зародышеобразованию кристаллов CaTiO_3 , которые при последующем замещении Ti на P, преобразуются в кристаллы гидроксиапатита. Последовательность этих превращений отражена на микрофотографиях, представленных на рис. 2.

В таблице приведены данные об изменении механических свойств поверхности титановых имплантов после химической модификации.

Влияние химической модификации на механические свойства поверхности титановых имплантов: 1 – исходный образец титана, 2 – образец после травления в 35,5% HCl при 50°C, 3 – образец после травления в кислоте и обработки в 5M растворе KOH (24 ч, 60°C), 4 – то же, что и 3, но при обработке в растворе KOH в течение 32 ч

Номер образца	Hit, ГПа	Eit, ГПа	Hit ³ /Eit ² , ГПа·10 ⁻⁵	Hit/Eit, ГПа	h (max), нм	h (p), нм	Re	HV, Vickers
1	4,51 ± 0,91	119 ± 17	647,7	0,0378	649	509 ± 109	21,5	425 ± 57
2	3,28 ± 0,40	114 ± 9	271,5	0,0288	733 ± 91	571 ± 101	17,5	309 ± 37
3	0,64 ± 0,20	53 ± 14	10,0	0,0121	1794 ± 320	1617 ± 303	9,9	60 ± 21
4	0,38	29	5,9	0,0131	2739 ± 672	2571 ± 550	6,1	26 ± 8

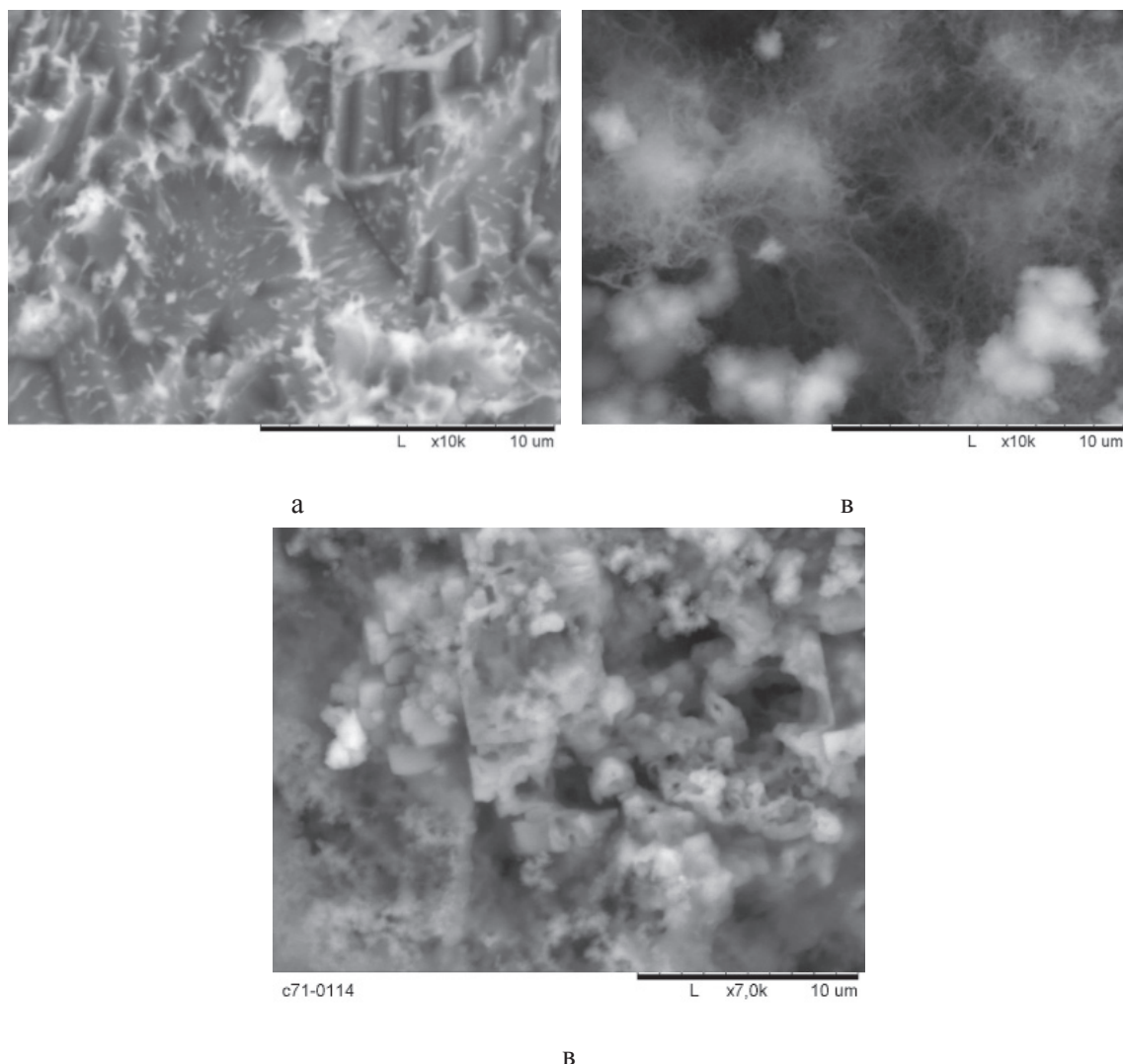


Рис. 2. Микрофотографии поверхности титанового импланта после травления в 35,5% HCl (а), после травления в кислоте и обработки в 5М растворе KOH (б) и после биомиметической обработки (в)

Анализ полученных результатов показывает, что по мере проведения модификации поверхностного слоя снижается его твердость при вдавливании алмазной пирамидки (Нit и HV). Наблюдается также уменьшение Нit/Eit и Нit³/Eit², характеризующих способность поверхности материала сопротивляться как упругой, так и пластической деформации. Учитывая, что согласно [20] нагрузки сжатия для костных имплантов не превышают 150–200 МПа, можно сделать вывод, что твердость поверхностного слоя имплантов, полученного после двухстадийной химической модификации (640 МПа) – вполне приемлема. При этом следует отметить, что при увеличении толщины биосовместимого титанатного покрытия (увеличении времени обработ-

ки в растворе KOH выше 24 ч) – заметно снижается его способность сопротивляться механическим деформациям, что делает нецелесообразным обработку в щелочном растворе более 1 суток.

Несмотря на то, что при обработке снижается величина Re, характеризующая способность структуры поверхностного слоя к упругому восстановлению после деформации; ее величина остается достаточно высокой и соответствует аналогичным характеристикам ряда сталей (10–12%) [15]. При этом сопротивление поверхностного слоя пластической деформации (Eit) снижается всего в 2 раза. Очевидно, что присутствие на поверхности титана слоя эпитаксиального титанатного покрытия может обеспечить высокую когезию импланта

и костной ткани и будет гарантией того, что при механических нагрузках в период срастания не будет происходить отслаивание этого покрытия от поверхности импланта.

Выводы

Изучено формирование структуры эпитаксиального покрытия, формируемого при обработке титановых имплантов последовательно в концентрированных растворах HCl и KOH. Показано, что кислотное травление в 35,5% HCl при 50°C в течение 1 ч обеспечивает получение максимально развитой поверхности импланта. Дальнейшее увеличение времени травления приводит к сглаживанию поверхности. Оптимальная толщина биосовместимого покрытия (около 1 мкм), состоящего из аморфных титанатов калия, достигается в ходе последующей обработки титанового импланта в 5 М растворе KOH при 50°C в течение 24 ч. Увеличение времени обработки способствует отслаиванию покрытия от подложки. Полученное таким образом эпитаксиальное покрытие обладает высокой биосовместимостью и способствует формированию в его порах слоя гидроксиапатита при контакте с физиологическими жидкостями организма. Несмотря на то, что при нанесении биосовместимого покрытия происходит некоторое снижение сопротивления поверхности упругим и пластическим деформациям, механические свойства поверхностных слоев остаются достаточно высокими для предотвращения отслаивания покрытия в период срастания импланта и костной ткани.

Список литературы/References

1. Long M., Rack H.J., *Biomaterials*, 1998, V.19, pp 1621–1639.
2. Nakajima H., Ikeda T., Hyun S.K., *Adv. Eng. Mat.* 2004, Vol. 6. no. 6. pp. 377–384.

3. Wen C.E., Yamada Y., Shimojima K., Chino Y., Hosokawa H., Mabuchi M., *J. Mat. Res.*, 2002, Vol. 17, no. 10, pp. 2633–2639.
4. Wan X. *Trans. Nonferrous Met. Soc. China*, 2011, Vol. 21, pp. 1335–1339.
5. Klein C.P.A.T., Patka P., van der Lubbe H.B.M., Wolke J.G.C., de Groot K., *J. Biomed. Mat. Res.*, 1991, Vol. 25, no. 1, pp. 53–65.
6. Cotell C.M., Chrisey D.B., Grabowski K.S., Sprague J.A., Gossett C.R., *J. Appl. Biomater.*, 1992, Vol. 3, no. 2, pp. 87–93.
7. Liu D.M., Yang Q., Troczynski T., *Biomaterials*, 2002, Vol. 23, no. 3, pp. 691–698.
8. Kim H.M., Miyaji F., Kokubo T., Nakamura T., *J. Mat. Sci.: Mater. Medicine*, 1997, Vol. 8, no. 6, pp. 341–347.
9. Li F., Feng Q.L., Cui F.Z., Li H.D., Schubert H., *Surf. Coatings Technol.*, 2002, Vol. 154, no. 1, pp. 88–93.
10. Wen H.B., de Wijn J.R., Cui F.Z., de Groot K., *Biomaterials*, 1998, Vol. 19, no. 1–3, pp. 215–221.
11. Cai K., Lai M., Yang W., Hu R., Xin R., Liu Q., Sung K.L.P., *Acta Biomater.*, 2010, Vol. 6, no. 6, pp. 2314–2321.
12. Tanaka S., Tobimatsu H., Maruyama Y., Tanaki T., Jerkiewicz G., *ACS Appl. Mater. Interfaces*, 2009, Vol. 1, no. 10, pp. 2312–2319.
13. Wen H.B., Liu Q., De Wijn J., De Groot K., Cui F.Z., *J. Mater. Sci.: Mater Medicine* 1998, Vol. 9, pp. 121–128.
14. Jonasova L., Muller F.A., Helebrant A., Strnad J., Greil P., *Biomaterials*, 2004, Vol. 25, pp. 1187–1194.
15. Conforto E., Caillard D., Aronsson B.O., Descouts P., *Phil. Mag.*, 2004, Vol. 84, pp. 631–645.
16. Prusi A.R., Arsov L.D., *Corrosion Science*, 1992, Vol. 33, no. 1, pp. 153–164.
17. Tengvall P., Lundstrom I., *Clinical Mater.*, 1992, Vol. 9, no. 2, pp. 115–134.
18. Healy K.E., Ducheyne P., *J. Colloid Interface Sci.*, 1992, Vol. 150, no. 2, pp. 404–417.

Рецензенты:

Решетов В.А., д.т.н., профессор кафедры физической химии, ФГБОУ НИУ СГУ им. Н.Г. Чернышевского, г. Саратов;
Устинова Т.П., д.т.н., профессор, заведующая кафедрой химической технологии Энгельсского технологического института ФГБОУ СГТУ, г. Энгельс.

Работа поступила в редакцию 06.10.2014.

УДК 542.91

**КАТАЛИТИЧЕСКОЕ АЛКИЛИРОВАНИЕ ТЕТРАГИДРОКАРБАЗОЛОВ
ФТОРСОДЕРЖАЩИМИ АКРИЛАМИДАМИ****Соколов В.Б., Аксиненко А.Ю., Епишина Т.А., Горева Т.В., Бачурин С.О.***Институт физиологически активных веществ Российской академии наук,
Черноголовка, e-mail: alaks@ipac.ac.ru*

Изучено катализируемое фторид-ионом (фторид цезия) алкилирование по Михаэля тетрагидрокарбазолов фторсодержащими акриламидами. В отличие от общепринятой методики высокотемпературного алкилирования в диметилсульфоксиде производных индола винил-содержащими реагентами в присутствии эквимольных количеств метилата или гидрида натрия нами предложен эффективный препаративный метод каталитического алкилирования. Это позволило ввести в рассматриваемые превращения монофтор- и трифторметоксисодержащие производные акриловой кислоты, претерпевающие при использовании традиционных основных катализаторов деградацию фтор-углеродной связи. Синтезированные с высокими выходами ранее неизвестные фторсодержащие N-замещенные 3-(1,2,3,4-тетрагидрокарбазол-9-ил)-пропионамиды представляют интерес в качестве потенциальных нейропротекторов, а предложенный нами синтетический алгоритм позволит значительно расширить многообразие фторсодержащих производных индола.

Ключевые слова: тетрагидрокарбазолы, фторсодержащие акриламиды, фторид цезия, реакция Михаэля, N-замещенные 3-(1,2,3,4-тетрагидрокарбазол-9-ил)пропионамиды

**CATALYTIC ALKYLATION OF TETRAHYDROCARBAZOLES
BY FLUORINE-CONTAINING ACRYLAMIDES****Sokolov V.B., Aksinenko A.Y., Epishina T.A., Goreva T.V., Bachurin S.O.***Institute of Physiologically Active Compounds, Russian Academy of Sciences,
Chernogolovka, e-mail: alaks@ipac.ac.ru*

Michael's alkylation of tetrahydrocarbazoles with fluorine-containing acrylamide catalyzed by fluoride-ion (cesium fluoride) was studied. We proposed an efficient preparative method for the catalytic alkylation of indole derivatives with vinyl reagents in contrast to conventional method of high-temperature alkylation in dimethyl sulfoxide in the presence of equimolar quantities of sodium methylate or hydride. This allowed using in these conversations monofluoro- and trifluoromethoxy derivatives of acrylic acid which undergoes the degradation of fluorine-carbon bond under action of traditional basic catalysts. Synthesized with high yields previously unknown fluorine-containing N-substituted 3-(1,2,3,4-tetrahydrocarbazol-9-yl)propionamides are of interest as potential neuroprotective agents, and synthetic algorithm proposed by us will greatly expand the variety of fluorinated derivatives of indole.

Keywords: tetrahydrocarbazoles, fluorine-containing acrylamides, cesium fluoride, Michael's reaction, N-substituted 3-(1,2,3,4-tetrahydrocarbazol-9-yl)propionamides

Одной из основных задач медицинской химии является создание эффективных лекарственных средств для лечения и предупреждения широкого спектра нейродегенеративных расстройств [1, 4]. Комплексные исследования, проведенные ранее авторами по направленному синтезу и изучению биологической активности конденсированных замещенных индолов, в частности производных гамма-карболинов [3, 5–7, 12, 13, 15], показали несомненную привлекательность этих соединений в качестве перспективных нейропротекторов. Следует отметить, что в последнее время, в том числе и нами, широко изучаются аналоги этих соединений, также имеющие 2,3,4,5-тетрагидро-1*H*-пиридо[4,3-*b*]индольный остов – тетрагидрокарбазолы, которые являются, например, антагонистами 5-НТ₆ подтипа серотониновых рецепторов [8, 9], ингибиторами перекисного

окисления липидов [11]. В связи с этим разработка методов синтеза различных замещенных производных индолов является весьма актуальной и несомненно позволит значительно расширить многообразие этих биологически активных веществ. Цель настоящего исследования заключалась в изучении закономерностей модификации тетрагидрокарбазолов посредством их каталитического алкилирования по индольному атому азота фторсодержащими амидами акриловой кислоты и получения ранее неизвестных фторсодержащих N-замещенных 2,3,4,9-тетрагидро-1*H*-карбазолов **3a-m**, которые можно рассматривать в качестве структурных аналогов лекарственного препарата «димебон», его фторсодержащего производного «DF-302» [3, 13] и модифицированных пропиламидным фрагментом гамма-карболинов **4**, обладающих митопротекторной активностью [2].

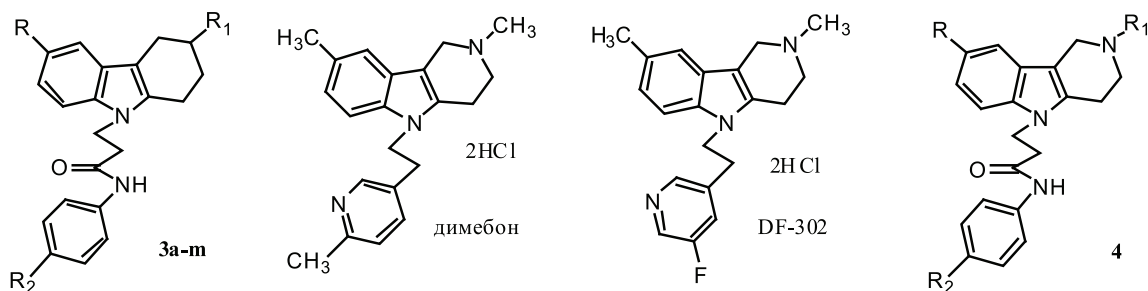


Рис. 1

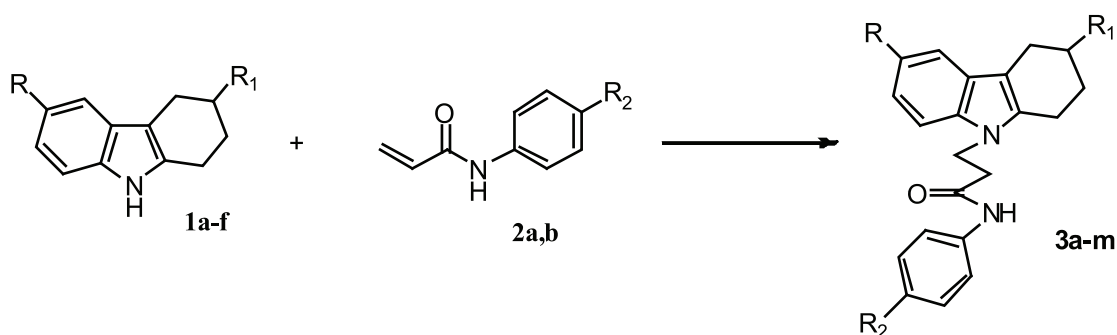
**Результаты исследования
и их обсуждение**

Основные известные к настоящему времени методы алкилирования замещенных индолов винилсодержащими производными по Михаэлю, как правило, основаны на использовании в качестве промоторов эквимольных количеств сильных оснований, например, метилата и гидроксида натрия в ДМСО или метилата натрия в двухфазной системе ДМСО – 60% водный КОН [5].

В случае декларированных к исследованию фторсодержащих акриламидов N-(4-фторфенил)акриламида и N-(4-трифторметоксифенил)акриламида использование указанных промоторов неприемлемо,

так как в условиях реакции (120°C, ДМСО) заметно происходит нуклеофильное замещение атома фтора в ароматическом ядре или деградация С-Ф-связи в трифторметоксильной группе. Ввиду этого нами изучена возможность использования в рассматриваемой реакции алкилирования тетрагидрокарбазолов фторсодержащими акриламидами в качестве катализатора фторида цезия.

Показано, что при нагревании в ДМСО при 100°C эквимольных количеств 2,3,4,9-тетрагидро-1H-карбазолов **1a-f** и фторсодержащих акриламидов **2a,b** в присутствии каталитических количеств CsF образуются N-замещенные 3-(1,2,3,4-тетрагидрокарбазол-9-ил)пропионамиды **3a-m**.



- 1: R = H, R₁ = H (**a**); CH₃ (**b**); F (**c**); R = CH₃, R₁ = H (**d**); CH₃ (**e**); F (**f**);
 2: R₂ = F (**a**); OCF₃ (**b**);
 3: R = H, R₁ = H, R₂ = F (**a**); R = CH₃, R₁ = H, R₂ = F (**b**); R = H, R₁ = CH₃, R₂ = F (**c**);
 R = CH₃, R₁ = CH₃, R₂ = F (**d**); R = F, R₁ = H, R₂ = F (**e**); R = F, R₁ = CH₃, R₂ = F (**f**); R = H,
 R₁ = H, R₂ = OCF₃ (**g**); R = CH₃, R₁ = H, R₂ = OCF₃ (**h**); R = H, R₁ = CH₃, R₂ = OCF₃ (**i**); R = CH₃,
 R₁ = CH₃, R₂ = OCF₃ (**k**); R = F, R₁ = H, R₂ = OCF₃ (**l**); R = F, R₁ = CH₃, R₂ = OCF₃ (**m**);

Рис. 2

Синтезированные с выходом 69–81% N-замещенные 3-(1,2,3,4-тетрагидрокарбазол-9-ил)пропионамиды **3a-m** – бесцветные кристаллические вещества, состав и строение которых доказаны элементным анализом и данными спектров ЯМР ¹H

и ¹⁹F. В спектрах ЯМР ¹H характерны триплетные сигналы метиленовых протонов этиленового спейсера в области 2,3–2,6 и 4,0–4,4 м.д. В спектрах ЯМР ¹⁹F характерны мультиплетные сигналы атома фтора для соединений **3a-f** в области –42...–39 м.д.

и синглетные сигналы трифторметокси-группы для соединений **3g-m** в области 17–19 м.д. Следует отметить, что стабильно высокие выходы целевых продуктов и достаточно простая методика их выделения позволяет рассматривать изученные нами превращения как удобный препаративный метод введения в молекулы замещенных индолов разнообразных пропионамидных фрагментов.

Таким образом, нами предложена оригинальная методика катализируемого фторид-ионом алкилирования тетрагидрокарбазолов фторсодержащими акриламидами, что позволяет с успехом получать потенциальные нейропротекторы в ряду тетрагидрокарбазолов.

Материалы и методы исследования

Спектры ЯМР ^1H регистрировали на приборе «Bruker DPX 200» при частоте 200,13 MHz относительно тетраметилсилана (внутренний эталон). Температуры плавления определяли в стеклянном капилляре. Исходные 1,2,3,4-тетрагидрокарбазолы **1a-f** и *N*-замещенные акриламиды **2a,b** синтезировали по методикам [10, 14], диметилформамид и фторид цезия («Aldrich») использовали без предварительной очистки.

3-(1,2,3,4-Тетрагидрокарбазол-9-ил)-*N*-(4-фторфенил)пропионамид (3a). 1 ммоль тетрагидрокарбазола **1a**, 1 ммоль *N*-замещенного акриламида **2a**, 200 мг CsF, и 5 мг гидрохинона в 1,5 мл ДМФА нагревали при перемешивании при 100 °С в течение 2 ч. Реакционную массу охладили, вылили в 20 мл воды, выпавший осадок отфильтровали, перекристаллизовали из 50%-го EtOH. Получен аналогично **3a**. Выход 78%, T_m 131–132 °С. Найдено (%): C, 63,11; H, 5,06; N, 6,81, $\text{C}_{21}\text{H}_{20}\text{FN}_2\text{O}$. Вычислено (%): C, 74,98; H, 6,29; N, 8,33. Спектр ЯМР ^1H (CDCl_3 , δ , м.д., $J/\text{Гц}$): 1,53–1,83 м (4H, CH_2); 2,37–2,64 м + т (6H, $\text{CH}_2 + \text{CH}_2$, $J = 5,9$); 4,21 т (2H, CH , $J = 5,8$); 6,22 с (1H, NH); 6,58 т (2H, CH_{Ar} , $J = 7,8$ Гц); 6,70–6,97 м (5H, CH_{Ar}); 7,09–7,17 м (1H, CH_{Ar}). Спектр ЯМР ^{19}F (CDCl_3 , δ_{F} , м.д., $J/\text{Гц}$): –39,92 м.

3-(3-Метил-1,2,3,4-тетрагидрокарбазол-9-ил)-*N*-(4-фторфенил)пропионамид (3b) Получен аналогично **3a**. Выход 73%, T_m 75–77 °С. Найдено (%): C, 45,19; H, 6,81; N, 8,15, $\text{C}_{22}\text{H}_{23}\text{FN}_2\text{O}$. Вычислено (%): C, 75,40; H, 6,62; N, 7,99. Спектр ЯМР ^1H (CDCl_3 , δ , м.д., $J/\text{Гц}$): 1,01 д (3H, Me, $J = 6,0$ Гц); 1,17–1,41 м (1H, CH_2); 1,56–1,84 м (2H, CH_2); 1,99–2,18 м (1H, CH_2); 2,36–2,69 м + т (5H, $\text{CH}_2 + \text{CH}_2 + \text{CH}$, $J = 6,3$); 4,09 т (2H, CH_2 , $J = 6,3$); 6,53 т (2H, CH_{Ar} , $J = 8,3$ Гц); 6,55–6,92 м (6H, $\text{CH}_{\text{Ar}} + \text{NH}$); 7,03–7,13 м (1H, CH_{Ar}). Спектр ЯМР ^{19}F (CDCl_3 , δ_{F} , м.д., $J/\text{Гц}$): –39,72 м.

3-(6-Метил-1,2,3,4-тетрагидрокарбазол-9-ил)-*N*-(4-фторфенил)пропионамид (3c). Получен аналогично **3a**. Выход 77%, T_m 66–67 °С. Найдено (%): C, 75,56; H, 6,40; N, 7,81, $\text{C}_{22}\text{H}_{23}\text{FN}_2\text{O}$. Вычислено (%): C, 75,40; H, 6,62; N, 7,99. Спектр ЯМР ^1H (CDCl_3 , δ , м.д., $J/\text{Гц}$): 1,53–1,77 м (4H, CH_2); 2,34 с (3H, Me); 2,42–2,64 м (4H, CH_2); 2,59 т (2H, CH , $J = 5,8$); 4,20 т (2H, CH_2 , $J = 5,8$); 6,15 с (1H, NH); 6,54–6,68 м (3H, CH_{Ar}); 6,75–6,88 м (3H, CH_{Ar}); 6,93 с (1H, CH_{Ar}). Спектр ЯМР ^{19}F (CDCl_3 , δ_{F} , м.д., $J/\text{Гц}$): –41,82 м.

3-(3,6-Диметил-1,2,3,4-тетрагидрокарбазол-9-ил)-*N*-(4-фторфенил)пропионамид (3d). Получен аналогично **3a**. Выход 81%, T_m 137–139 °С. Найдено (%): C, 75,58; H, 6,63; N, 6,81, $\text{C}_{23}\text{H}_{25}\text{FN}_2\text{O}$. Вычислено (%): C, 75,80; H, 6,91; N, 7,51. Спектр ЯМР ^1H (CDCl_3 , δ , м.д., $J/\text{Гц}$): 1,01 д (3H, Me, $J = 5,7$ Гц); 1,21–1,40 м (1H, CH_2); 1,48–1,86 м (2H, CH_2); 1,99–2,18 м (1H, CH_2); 2,34 с (3H, Me); 2,46–2,68 м + т (5H, $\text{CH}_2 + \text{CH}_2 + \text{CH}$, $J = 6,0$); 3,99 т (2H, CH_2 , $J = 6,1$); 6,26 с (1H, NH); 6,54–6,69 м (3H, CH_{Ar}); 6,75–6,80 м (3H, CH_{Ar}); 6,92 с (1H, CH_{Ar}). Спектр ЯМР ^{19}F (CDCl_3 , δ_{F} , м.д., $J/\text{Гц}$): –40,02 м.

3-(3-Фтор-1,2,3,4-тетрагидрокарбазол-9-ил)-*N*-(4-фторфенил)пропионамид (3e). Получен аналогично **3a**. Выход 75%, T_m 172–174 °С. Найдено (%): C, 71,38; H, 5,46; N, 7,70, $\text{C}_{21}\text{H}_{20}\text{F}_2\text{N}_2\text{O}$. Вычислено (%): C, 71,17; H, 5,69; N, 7,90. Спектр ЯМР ^1H (CDCl_3 , δ , м.д., $J/\text{Гц}$): 1,44–1,73 м (4H, CH_2); 2,23–2,48 м + т (5H, $\text{CH}_2 + \text{CH}_2 + \text{CH}$, $J = 6,0$); 3,97 т (2H, CH_2 , $J = 5,9$); 6,00 с (1H, NH); 6,14–6,31 м (3H, CH_{Ar}); 6,37–6,52 м (4H, CH_{Ar}). Спектр ЯМР ^{19}F (CDCl_3 , δ_{F} , м.д., $J/\text{Гц}$): –41,45 м (1F), –49,20 тд (1F, $J_{\text{T}} = 9,4$ Гц, $J_{\text{d}} = 4,3$ Гц).

3-(6-Фтор-3-метил-1,2,3,4-тетрагидрокарбазол-9-ил)-*N*-(4-фторфенил)пропионамид (3f). Получен аналогично **3a**. Выход 78%, T_m 155–156 °С. Найдено (%): C, 71,54; H, 6,23; N, 7,38, $\text{C}_{22}\text{H}_{22}\text{F}_2\text{N}_2\text{O}$. Вычислено (%): C, 71,72; H, 6,02; N, 7,60. Спектр ЯМР ^1H (CDCl_3 , δ , м.д., $J/\text{Гц}$): 0,96 д (3H, Me, $J = 6,2$ Гц); 1,19–1,37 м (1H, CH_2); 1,50–1,82 м (2H, CH_2); 1,88–2,06 м (1H, CH_2); 2,32–2,58 м + т (5H, $\text{CH}_2 + \text{CH}_2 + \text{CH}$, $J = 6,0$); 4,01 т (2H, CH_2 , $J = 5,8$); 6,02 с (1H, NH); 6,16–6,34 м (3H, CH_{Ar}); 6,41–6,61 м (4H, CH_{Ar}). Спектр ЯМР ^{19}F (CDCl_3 , δ_{F} , м.д., $J/\text{Гц}$): –41,48 м (1F), –49,22 тд (1F, $J_{\text{T}} = 9,4$ Гц, $J_{\text{d}} = 4,2$ Гц).

3-(1,2,3,4-Тетрагидрокарбазол-9-ил)-*N*-(4-трифторметоксифенил)пропионамид (3g). Получен аналогично **3a**. Выход 75%, T_m 165–167 °С. Найдено (%): C, 66,42; H, 5,49; N, 6,61, $\text{C}_{22}\text{H}_{21}\text{F}_3\text{N}_2\text{O}_2$. Вычислено

(%): С, 65,66; Н, 5,26; N, 6,96, Спектр ЯМР ^1H (CDCl_3 , δ , м.д., $J/\text{Гц}$): 1,45–1,75 м (4H, CH_2): 1,42–2,25–2,53 м + т (6H, CH_2 + CH_2 , $J = 5,6$): 3,97 т (2H, CH_2 , $J = 5,5$): 6,05 с (1H, NH): 6,33–6,64 м (7H, CH_{Ar}): 6,77 д (1H, CH_{Ar} , $J = 6,2$). Спектр ЯМР ^{19}F (CDCl_3 , δ_{F} , м.д., $J/\text{Гц}$): 17,84 с.

3-(3-Метил-1,2,3,4-тетрагидрокарбазол-9-ил)-N-(4-трифторметоксифенил)-пропионамид (3h). Получен аналогично **3a**. Выход 71%, $T_{\text{пл}}$ 135–137°C. Найдено (%): С, 66,57; Н, 5,28; N, 6,94, $\text{C}_{23}\text{H}_{23}\text{F}_3\text{N}_2\text{O}$. Вычислено (%): С, 66,34; Н, 5,57; N, 6,73, Спектр ЯМР ^1H (CDCl_3 , δ , м.д., $J/\text{Гц}$): 0,95 д (3H, Me, $J = 6,2$ Гц); 1,12–1,31 м (1H, CH_2): 1,42–1,60 м (1H, CH_2): 1,64–1,76 м (1H, CH_2): 1,90–2,06 м (1H, CH_2): 2,29–2,56 м + т (5H, CH_2 + CH_2 + CH , $J = 6,0$): 3,98 т (2H, CH_2 , $J = 6,1$): 6,03 с (1H, NH): 6,32–6,59 м (7H, CH_{Ar}): 6,69–6,80 м (1H, CH_{Ar}). Спектр ЯМР ^{19}F (CDCl_3 , δ_{F} , м.д., $J/\text{Гц}$): 17,75 с.

3-(6-Метил-1,2,3,4-тетрагидрокарбазол-9-ил)-N-(4-трифторметоксифенил)-пропионамид (3i). Получен аналогично **3a**. Выход 73%, $T_{\text{пл}}$ 151–153°C. Найдено (%): С, 66,52; Н, 5,26; N, 6,91, $\text{C}_{23}\text{H}_{23}\text{F}_3\text{N}_2\text{O}$. Вычислено (%): С, 66,34; Н, 5,57; N, 6,73, Спектр ЯМР ^1H (CDCl_3 , δ , м.д., $J/\text{Гц}$): 1,51–1,76 м (4H, CH_2): 2,33 с (3H, Me), 2,38–2,48 м (4H, CH_2): 2,61 т (2H, CH_2 , $J = 5,9$); 4,16 т (2H, CH_2 , $J = 5,8$); 6,26 с (1H, NH); 6,56–6,76 м (3H, CH_{Ar}); 6,78–6,88 м (3H, CH_{Ar}); 6,92 с (1H, CH_{Ar}). Спектр ЯМР ^{19}F (CDCl_3 , δ_{F} , м.д., $J/\text{Гц}$): 19,40 с.

3-(3,6-Диметил-1,2,3,4-тетрагидрокарбазол-9-ил)-N-(4-трифторметоксифенил)-пропионамид (3k). Получен аналогично **3a**. Выход 69%, $T_{\text{пл}}$ 153–155°C. Найдено (%): С, 66,64; Н, 5,66; N, 6,72, $\text{C}_{24}\text{H}_{25}\text{F}_3\text{N}_2\text{O}$. Вычислено (%): С, 66,97; Н, 5,85; N, 6,51, Спектр ЯМР ^1H (CDCl_3 , δ , м.д., $J/\text{Гц}$): 0,98 д (3H, Me, $J = 5,8$ Гц); 1,27–1,42 м (1H, CH_2): 1,51–1,88 м (2H, CH_2): 2,06–2,19 м (1H, CH_2): 2,33 с (3H, Me); 2,48–2,71 м + т (5H, CH_2 + CH_2 + CH , $J = 6,0$): 4,02 т (2H, CH_2 , $J = 6,1$): 6,18 с (1H, NH); 6,54 д (1H, CH_{Ar} , $J = 6,0$); 6,68 д (2H, CH_{Ar} , $J = 6,9$); 6,73–6,79 м (3H, CH_{Ar}); 6,89 с (1H, CH_{Ar}). Спектр ЯМР ^{19}F (CDCl_3 , δ_{F} , м.д., $J/\text{Гц}$): 19,56 с.

3-(6-Фтор-1,2,3,4-тетрагидрокарбазол-9-ил)-N-(4-трифторметоксифенил)-пропионамид (3l). Получен аналогично **3a**. Выход 76%, $T_{\text{пл}}$ 162–164°C. Найдено (%): С, 63,11; Н, 5,06; N, 6,81, $\text{C}_{22}\text{H}_{20}\text{F}_4\text{N}_2\text{O}$. Вычислено (%): С, 62,85; Н, 4,80; N, 6,66, Спектр ЯМР ^1H (CDCl_3 , δ , м.д., $J/\text{Гц}$): 1,55–1,79 м (4H, CH_2); 1,42–2,38–2,65 м + т (6H, CH_2 + CH_2 , $J = 6,3$); 4,19 т (2H, CH_2

$J = 6,3$); 6,35 с (1H, NH); 6,55 тд (1H, CH_{Ar} , $J = 8,6$ Гц, $J = 2,7$ Гц); 6,69–6,97 м (6H, CH_{Ar}). Спектр ЯМР ^{19}F (CDCl_3 , δ_{F} , м.д., $J/\text{Гц}$): 17,80 с (3F), –49,14 тд (1F, $J = 9,4$ Гц, $J = 4,3$ Гц).

3-(6-Фтор-метил-1,2,3,4-тетрагидрокарбазол-9-ил)-N-(4-трифторметоксифенил)пропионамид (3m). Получен аналогично **3a**. Выход 74%, $T_{\text{пл}}$ 160–162°C. Найдено (%): С, 63,11; Н, 5,06; N, 6,81, $\text{C}_{23}\text{H}_{22}\text{F}_4\text{N}_2\text{O}$. Вычислено (%): С, 63,59; Н, 5,10; N, 6,45, Спектр ЯМР ^1H (CDCl_3 , δ , м.д., $J/\text{Гц}$): 0,94 д (3H, Me, $J = 6,2$ Гц); 1,19–1,41 м (1H, CH_2): 1,51–1,70 м (1H, CH_2): 1,73–1,86 м (1H, CH_2): 1,50–2,13 м (1H, CH_2): 2,41–2,67 м + т (5H, CH_2 + CH_2 + CH , $J = 6,0$): 4,18 т (2H, CH_2 , $J = 5,8$); 6,34 с (1H, NH); 6,54 тд (1H, CH_{Ar} , $J = 8,7$ Гц, $J = 2,6$ Гц); 6,70–6,95 м (6H, CH_{Ar}). Спектр ЯМР ^{19}F (CDCl_3 , δ_{F} , м.д., $J/\text{Гц}$): 19,37 с, –47,33 тд ($J = 9,2$ Гц, $J = 4,6$ Гц).

Исследование выполнено за счет гранта Российского научного фонда (проект № 14-23-00160).

Список литературы

1. Бачурин С.О. Медико-химические подходы к направленному поиску препаратов для лечения и предупреждения болезни Альцгеймера // *Вопр. мед. химии.* – 2001. – Т. 47, № 2. – С. 155–197.
2. Бачурин С.О., Виноградова Д.В., Шевцова Е.Ф., Горева Т.В., Епишина Т.А., Аксиненко А.Ю., Соколов В.Б. Модификация гамма-карболинов N-замещенными пропионамидами – новый подход к созданию митопротекторных препаратов // *Изв. АН. Сер. хим.* – 2013. – № 3 – С. 815–818.
3. Бачурин С.О., Устюгов А.А., Нинкина Н.Н., Соколов В.Б., Аксиненко А.Ю., Шелковникова Т.А., Болкунов А.В. // Патент РФ 2490268.
4. Григорьев В.В., Прошин А.Н., Кинзирский А.С., Бачурин С.О. Современные подходы // *Успехи химии.* – 2009. – Т. 78, № 5. – С. 524–538.
5. Иващенко А.В., Митькин О.Д., Кадиева М.Г., Ткаченко С.Е. Синтез и физиологическая активность 2,3,4,5-тетрагидро-1H-пиридо[4,3-b]индолов // *Успехи химии.* – 2010. – Т. 79, № 4. – С. 325–347.
6. Соколов В.Б., Аксиненко А.Ю., Григорьев В.В., Бачурин С.О. Модификация биологически активных амидов и аминов фторсодержащими гетероциклами. Сообщение 8. γ -Карболины, модифицированные 2-(2-трифторметилимидазо[1,2-a]пиридин-6-ил)этильным фрагментом // *Изв. АН. Сер. хим.* – 2013. – № 1 – С. 200–202.
7. Соколов В.Б., Аксиненко А.Ю., Епишина Т.А., Горева Т.В., Григорьев В.В., Замойский В.Л., Габрельян А.В., Бачурин С.О. Модификация биологически активных амидов и аминов фторсодержащими гетероциклами. Сообщение 9. гамма-Карболины, модифицированные 2-трифторметилимидазо- [1,2-a]пиридин-6-ильным фрагментом // *Изв. АН. Сер. хим.* – 2013. – № 2 – С. 566–569.
8. Соколов В.Б., Аксиненко А.Ю., Николаева Н.С., Григорьев В.В., Кинзирский А.С., Бачурин С.О. *Изв. АН. Сер. хим.* – 2014. – 1137 с.
9. Chang-Fong J., Rangisetty J. B., Dukat M., Setola V., Raffay T., Roth B., Glennon R. F. 1,2,3,4-Tetrahydrocarbazoles as 5-HT6 serotonin receptor ligands // *Bioorg. Med. Chem. Lett.* – 2004. – Vol. 14, No. 8. – P. 1961–1964.

10. Cuevas C.E.; Takaaki H.; Masayuki T. One-pot-one-step, microwave-assisted Fischer indole synthesis // *J. Heterocyclic Chem.* – 2011. – Vol. 48, № 5. – P. 1095–1102.
11. Czerwonka R., Reddy K.R., Knolker E.B. First enantioselective total synthesis of neocarazostatin B, determination of its absolute configuration and transformation into carquinostatin A // *Chem. Commun.* – 2006. – P. 711–713.
12. Doody R.S., Gavrilova S.I., Sano M., Thomas R.G., Aisen P.S., Bachurin S.O., Seely L., Hung D. Effect of dimebon on cognition, activities of daily living, behaviour, and global function in patients with mild-to-moderate Alzheimer's disease: a randomised, double-blind, placebo-controlled study // *Lancet.* – 2008. – Vol. 372, № 9634. – P. 207–215.
13. Peters O.M., Connor-Robson N., Sokolov V.B., Aksinenko A.Yu., Kukharsky M.S., Bachurin S.O., Ninkina N.N., Buchman V.L. Chronic Administration of Dimebon Ameliorates Pathology in TauP301S Transgenic Mice // *J. Alzheimer's Dis.* – 2013. – Vol. 33, № 3. – P. 1041–1049.
14. Qun-Li L., Lina L., Yu L., Jian-Ping N., Wenhui N., Qun H. An Efficient Protocol for the Amidation of Carboxylic Acids Promoted by Trimethyl Phosphite and Iodine // *Eur. J. Org. Chem.* 2011. – Vol. 2011, № 34. – P. 6916–6922.
15. Sablin S., Bachurin S., Beznosko B., Sokolov V., Aksinenko A. Fluorine-containing substituted 5-[2-(pyrid-3-yl)ethyl]-2,3,4,5-tetrahydro-1h-pyrido[4,3-b]indole hydrochlorides as agents decreasing uncontrolled protein aggregation in nervous system, based pharmaceutical preparation and method of using it. // U.S. Patent, WO 2009/038764 A1.
7. Sokolov V.B., Aksinenko A.Y., Epishina T.A., Goreva T.V., Grigoriev V.V., Zamoiskii V.L., Gabrel'yan A.V., Bachurin S.O., Modification of biologically active amides and amines with the fluorine-containing heterocycles 9. γ -Carbolines modified by the 2-trifluoromethylimidazo-[1,2-a]pyridin-6-yl fragment, *Russ. Chem. Bull.*, 2013, Vol. 62, no. 2, pp. 568–571.
8. Sokolov V.B., Aksinenko A.Yu., Nikolaeva N.S., Grigoriev V.V., Kinzirsky A.S., Bachurin S.O., *Russ. Chem. Bull.*, 2014, Vol. 63, no. 3, pp. 1137–1140.
9. Chang-Fong J., Rangisetty J.B., Dukat M., Setola V., Raffay T., Roth B., Glennon R.F. 1,2,3,4-Tetrahydrocarbazoles as 5-HT₆ serotonin receptor ligands, *Bioorg. Med. Chem. Lett.*, 2004, Vol. 14, no. 8, pp. 1961–1964.
10. Cuevas C.E.; Takaaki H.; Masayuki T. One-pot-one-step, microwave-assisted Fischer indole synthesis, *J. Heterocyclic Chem.*, 2011, Vol. 48, no. 5, pp. 1095–1102.
11. Czerwonka R., Reddy K.R., Knolker E.B. First enantioselective total synthesis of neocarazostatin B, determination of its absolute configuration and transformation into carquinostatin A, *Chem. Commun.*, 2006, pp. 711–713.
12. Doody R.S., Gavrilova S.I., Sano M., Thomas R.G., Aisen P.S., Bachurin S.O., Seely L., Hung D. Effect of dimebon on cognition, activities of daily living, behaviour, and global function in patients with mild-to-moderate Alzheimer's disease: a randomised, double-blind, placebo-controlled study, *Lancet*, 2008, Vol. 372, no. 9634, pp. 207–215.
13. Peters O.M., Connor-Robson N., Sokolov V.B., Aksinenko A.Yu., Kukharsky M.S., Bachurin S.O., Ninkina N.N., Buchman V.L. Chronic Administration of Dimebon Ameliorates Pathology in TauP301S Transgenic Mice, *J. Alzheimer's Dis.*, 2013, Vol. 33, no. 3, pp. 1041–1049.
14. Qun-Li L., Lina L., Yu L., Jian-Ping N., Wenhui N., Qun H. An Efficient Protocol for the Amidation of Carboxylic Acids Promoted by Trimethyl Phosphite and Iodine // *Eur. J. Org. Chem.* 2011. Vol. 2011, no. 34. pp. 6916–6922.
15. Sablin S., Bachurin S., Beznosko B., Sokolov V., Aksinenko A. Fluorine-containing substituted 5-[2-(pyrid-3-yl)ethyl]-2,3,4,5-tetrahydro-1h-pyrido[4,3-b]indole hydrochlorides as agents decreasing uncontrolled protein aggregation in nervous system, based pharmaceutical preparation and method of using it. // U.S. Patent, WO 2009/038764 A1.

References

1. Bachurin S.O. Medicinal chemisrty approaches for focused search of agents for Alzheimer's disease treatment and prevention, *Voprosy meditsinskoi khimii*, 2001, Vol. 47, no. 2, pp. 155–197.
2. Bachurin S.O., Vinogradova D.V., Shevtsova E.F., Goreva T.V., Epishina T.A., Aksinenko A. Yu., Sokolov V. B., Modification of gamma-carbolines with N-substituted propionamides as a new approach to mitoprotective agents *Russ. Chem. Bull.*, 2013, Vol. 62, no. 3, pp. 816–819.
3. Bachurin S.O., Ustyugov A.A., Ninkina N.N., Sokolov V.B., Aksinenko A.Yu., Shelkovnikova T.A., Bolkunov A.V. Patent RF 2490268. (<http://www.google.com/patents/WO2013070117A2?cl=ru>).
4. Grigoriev V.V., Proshin A.N., Kinzirsky A.S., Bachurin S.O. Modern approaches to the design of memory and cognitive enhancers based on AMPA receptor ligands. *Russ. Chem. Rev.*, 2009, Vol. 78, no. 5, pp. 485–494.
5. Ivachtchenko A.V., Mitkin O.D., Kadieva M.G., Tkachenko S.E. The synthesis and physiological activity of 2,3,4,5-tetrahydro-1H-pyrido[4,3-b]indoles, *Russ. Chem. Rev.*, 2010, Vol. 79, no. 4, pp. 285–306.
6. Sokolov V.B., Aksinenko A.Yu., Grigoriev V.V., Bachurin S.O. Modification of biologically active amides and amines with fluorine-containing heterocycles 8. gamma-Carbolines modified with the 2-(2-trifluoromethylimidazo[1,2-a]pyridin-6-yl)ethyl fragment *Russ. Chem. Bull.*, 2013, Vol. 62, no. 1, pp. 199–202.

Рецензенты:

Серков И.В., д.х.н., ведущий научный сотрудник, ФГБУН «Институт физиологически активных веществ» Российской академии наук, Федеральное агентство научных организаций, г. Черноголовка;

Баулин В.Е., д.х.н., ведущий научный сотрудник, ФГБУН «Институт физиологически активных веществ» Российской академии наук, Федеральное агентство научных организаций, г. Черноголовка.

Работа поступила в редакцию 06.10.2014.

УДК 619:616.9:636.2

ДИАГНОСТИКА И МЕТОДЫ ВЫДЕЛЕНИЯ КУЛЬТУРЫ *C. PARVUM*

Васильева В.А., Кулясов П.А., Курочкина Ю.Е.

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

Показаны методы диагностики (прямой микроскопии фекалий больных животных, окраска ооцист криптоспоридий в мазках фекалий или содержимого кишечника по Цилю – Нильсену, Романовскому – Гимзе, по Граму и полимеразной цепной реакции – ПЦР), а также дифференциальной диагностики от других инвазий, часто встречающихся у животных, и методы выделения культуры ооцист *C. parvum* с использованием различных методов обогащения, хорошо известных в гельминтологии. Флотационными жидкостями являются насыщенные растворы разных веществ. В качестве вспомогательного средства применяют флотацию без центрифугирования, флотацию с центрифугированием и метод седиментации. Для длительного сохранения ооцист используется 2,5% раствор бихромата калия. Хранить их можно при комнатной температуре и в холодильнике. Предпочтительнее перед заражением экспериментальных животных проводить биопробу на мышах. Количество ооцист подсчитывают с помощью камеры Горяева, используемой в гематологической практике. Для количественных определений общего количества ооцист используется окрашенный мазок, приготовленный из определенного количества фекалий (например, из 0,2).

Ключевые слова: криптоспоридии, диагностика, методы, концентрация, флотация, центрифугирование, мыши, фекалии, окраска, дифференциация

DIAGNOSIS AND METHODS OF ALLOCATION OF *C. PARVUM* CULTURE

Vasileva V.A., Kulyasov P.A., Kurochkina Y.E.

Mordovia Ogarev State University, Saransk, e-mail: agro-inst @adm. mrsu. ru

The article deals with methods of diagnosis (with direct microscopy of feces of infected animals, cryptosporidium oocysts stain in feces smears or intestinal contents by Ziehl-Nielsen, Romanovsky-Giemsa, and Gram and by polymerase chain reaction (PCR) as well as the differential diagnosis of other infestations often occurring in animals and methods for *C. parvum* oocysts culture isolation using different methods of enrichment, which are well known in Helminthology. As an aid flotation without and with centrifugation and sedimentation method are used. For long-term preservation of oocysts one should use 2,5% solution of potassium dichromate. Can be stored at room temperature as well as in refrigerator. It is recommended to carry out mice bioassay before experimental animals infecting. Number of oocysts are counted with Goryaev camera using in hematology practice. For quantitative determination of the total number of oocysts it can be done in stained smear prepared from certain amounts of the faeces (e.g., 0,2)

Keywords: Cryptosporidium, diagnosis, methods, concentration, flotation, centrifugation, mice, feces, stain, differentiation

Анализ многочисленных литературных источников [1; 2; 4; 8] свидетельствуют о высоком интересе к проблеме криптоспоридиоза. Криптоспоридиоз – протозойная инвазия человека и животных, особенно опасная для молодняка сельскохозяйственных животных с иммунодефицитом. Инфекции желудочно-кишечного тракта, вызванные криптоспоридиями, зарегистрированы во всех регионах РФ и странах СНГ, а также на всех континентах, за исключением Антарктиды. Такое широкое распространение инвазии связано с большим количеством ее природных и синантропных резервуаров, низкой инфицирующей дозой и высокой резистентностью возбудителя к дезинфектантам и противопаразитарным препаратам. Криптоспоридии паразитируют преимущественно в кишечном тракте, но были обнаружены также в других органах, тканях и жидкостях (рвотные массы, мокрота, бронхиальная слизь).

Роль криптоспоридий в этиологии заболеваний животных в настоящее время установлена, но мало изучена [3]. Основные гистологические изменения наблюдаются в кишечнике больных животных. На слизистой оболочке отмечаются деформация ворсинок, единичные клетки слущенного эпителия, лимфоциты, гистиоциты и плазматические клетки. Криптоспоридии локализуются в просвете ворсинок, на их верхушках и боковых поверхностях, в микроворсинках эпителиального слоя тощей, подвздошной и в криптах слепой кишки [5; 6; 7]. В результате поражения микроворсинок нарушается всасывание питательных веществ, воды и электролитов, существенно страдает ферментативная деятельность кишечника.

Однако до сих пор криптоспоридиоз в ветеринарной практике почти не диагностируется и не указывается в ветеринарных отчетах. Причиной этого является непод-

готовленность ветеринарных специалистов и трудность диагностики ввиду микроскопического размера паразитов и частого участия в этиологии болезни наряду с другими патогенами.

Для диагностики криптоспориоза в настоящее время используются следующие методы: метод прямой микроскопии фекалий больных животных, окраска ооцист криптоспоридий в мазках фекалий или содержимого кишечника методом Циля – Нильсена, Романовского – Гимзы и по Граму, а также метод полимеразной цепной реакции – ПЦР. Основным методом, применяемым на практике, является паразитологический, заключающийся в обнаружении возбудителя при микроскопии материала. Как правило, криптоспоридии ищут в свежих фекалиях, из которых готовят тонкие мазки на предметных стеклах в 1–2 каплях изотонического раствора NaCl. Мазки сушат на воздухе не менее 30 мин, фиксируют смесью Никифорова 10–15 мин и снова сушат на воздухе. В дальнейшем их окрашивают различными красителями. Чаще применяют окрашивание карбол-фуксином по Цилю – Нильсену с последующим докрасиванием препаратов малахитовым зеленым. При этом ооцисты криптоспоридий приобретают ярко-красный цвет. Они имеют вид округлых образований диаметром до 5 мкм, внутри некоторых из них видны удлиненные спорозиты. Сопутствующая микрофлора окрашивается в зеленый цвет. Капли жироподобных веществ и глыбки детрита также окрашиваются в ярко-красный цвет, но они не имеют четких контуров и какой-либо внутренней структуры.

Необходимо провести дифференциальную диагностику. Оценка делается по показателям, предложенным М. Vulgin (1983), после окраски по Граму.

1. В поле зрения микроскопа почти чистая культура грамотрицательных мелких, толстых, с закругленными концами палочек, расположенных кучками. Ориентировочный диагноз – кишечная колиинфекция.

2. В мазках-отпечатках преобладают грамположительные толстые, с прямоугольными концами бациллы, расположенные одиночно, парами или короткими цепочками. Ориентировочный диагноз – энтеротоксемия.

3. При микроскопии мазков в поле зрения преобладают нейтрофильные клетки с микробами. Ориентировочный диагноз – сальмонеллез.

4. В мазках имеются не окрашенные по Граму образования, по величине и форме напоминающие эритроциты, часть их имеет светлый ободок. Ориентировочный диагноз – криптоспориоз.

5. В мазках-отпечатках содержится разнообразная микрофлора, среди которой трудно определить преобладающую. Такая картина характерна для инфекций, вызванных вирусами. Окончательно наличие эшерихиозных возбудителей определяется исследованиями патологического материала, предусмотренными методическими указаниями по бактериологической диагностике колибактериоза животных.

Для увеличения концентрации ооцист в исследуемом материале используют различные методы обогащения, чаще всего флотацию и седиментацию, так как нередко количество ооцист в фекалиях больных животных может быть настолько незначительным, что их выявление с помощью микроскопии окрашенных мазков представляет трудную задачу. В связи с этим используют методы обогащения, хорошо известные в гельминтологии. Флотационными жидкостями являются насыщенные растворы разных веществ. В качестве вспомогательного средства применяют флотацию без центрифугирования, флотацию с центрифугированием, методом седиментации.

В качестве флотационных жидкостей используют насыщенные растворы хлорида натрия (плотность раствора составляет 1,20 мг/см³), нитрата аммония (1,31 мг/см³), сахарозы (1,25 мг/см³), сульфата цинка (1,39 мг/см³), жидкость Дарлинга (1,20 мг/см³), среду Бреза (смесь насыщенных растворов сульфата магния, тиосульфата натрия и водопроводной воды в соотношении 3:3:1), смесь Павласека (хлорид цинка – 220 г, хлорид натрия – 210 г, водопроводная вода – 800 мл) и некоторые другие солевые растворы.

В последующем во избежание потерь собранных ооцист в процессе высушивания мазка и последующей его обработки рекомендуется предварительно нанести на покровное стекло небольшое количество плазмы или альбумина и высушить при комнатной температуре или в термостате при 37°C.

Для длительного сохранения ооцист используют 2,5% раствор бихромата калия. Через несколько дней вследствие исчезновения остаточного тела спорозиты внутри ооцист видны более отчетливо. Материал можно хранить как при комнатной температуре, так и в холодильнике, но последнее предпочтительнее.

Перед заражением экспериментальных животных обязательно нужно проводить биопробу на мышах. Для постановки биопроб необходимо скормить небольшие порции фекалий новорожденным или 2–5-дневным белым мышам. При наличии в пробах

ооцист криптоспоридий в фекалиях мышей через 5–8 дней будут обнаруживаться ооцисты. При вскрытии мышей в более ранний период (на 3–7-й день) в гистологических препаратах кишечника (предпочтительно использовать препараты подвздошной кишки) будут выявляться эндогенные стадии развития криптоспоридий, локализующихся в зоне щеточной каемки.

При постановке биопроб на животных можно к гомогенату фекалий добавлять антибиотики (пенициллин, стрептомицин, гентамицин), которые подавляют сопутствующую микрофлору, но не влияют на инвазивность ооцист криптоспоридий.

Количество ооцист криптоспоридий подсчитывают с помощью камеры Горяева, используемой в гематологической практике. После инкубации, стимулирующей эксцистирование ооцист, можно таким же способом подсчитывать и количество паразитов. Для количественной оценки можно также подсчитывать общее количество ооцист в окрашенном мазке, приготовленном из определенного количества фекалий (например, из 0,2 г).

Выводы

Согласно литературным данным и результатам собственных исследований, для выявления ооцист криптоспоридий наиболее приемлемым, особенно в условиях производства, является окраска мазков методом Циля – Нильсена. Для получения большой массы ооцист криптоспоридий следует использовать метод флотации с насыщенным раствором сахарозы. Культуру в последующем можно использовать при проведении экспериментальных исследований, а также для постановки биопроб на животных.

Список литературы

1. Бейер Т.В. Новое в изучении возбудителя криптоспориоза (*Cryptosporidium*, *Sporozoa*, *Apicomplexa*) // Вестн. ветеринарии. – 1998. – № 1. – С. 48–52.
2. Бочкарев И.И. Криптоспориоз: эпизоотология, симптомокомплекс болезни, ультраструктура *C. parvum*. Особенности развития хозяин – паразит – клетка эмбрион, принципы лечения и профилактика: автореф. дис. ... д-ра биол. наук. – СПб., 1996. – 39 с.
3. Васильева В.А. Этиология криптоспориоза у поросят / В. А. Васильева // Фундаментальные исследования. – М., 2009. – № 3. – С. 110–111.
4. Васильева В.А. Криптоспориоз и эзофагостомоз свиней при моноинвазиях и паразитоценозе: автореф. дис. ... д-ра вет. наук. – М., 1998. – 42 с.

5. Мусаткина Т.Б. Биохимические показатели крови и патоморфология при криптоспориозе поросят: автореф. дис. ... канд. вет. наук. – Саранск, 2009. – 17 с.

6. Мусаткина Т.Б. Влияние экологических условий на распространение и сохранность возбудителя криптоспориоза свиней во внешней среде / Т.Б. Мусаткина, В.А. Васильева // Вестник Брянского государственного университета. – 2012. – № 4. – С. 139–141.

7. Решетникова Т.И. Биохимические и патоморфологические изменения при криптоспориозе поросят / Т.И. Решетникова, В.А. Васильева, Н.С. Малахов // Практик. – 2005. – № 1–2. – С. 66–67.

8. Шибалова Т.А. Поиск экспериментальной модели – как основа для изучения жизненного цикла возбудителя криптоспориозов / Т.А. Шибалова, И.Ф. Павласек, Н.В. Касаткина и др. // Тезисы докладов 81-й конференции Украинского общества паразитологов. – Киев, 1993. – С. 183.

References

1. Beyer T.V. The new in studying of causative agent of cryptosporidiosis (*Cryptosporidium*, *Sporozoa*, *Apicomplexa*) // Veterinary Bulletin. 1998. no. 1. pp. 48–52.
2. Bochkarev I.I. Cryptosporidiosis: epizootiology, disease symptom, ultrastructure *C. parvum*. Features of development of host parasite cell embryo, principles of treatment and prevention: Abstract of Doctor of Biology Science dissertation. SPb, 1996. 39 p.
3. Vasilieva V.A. Etiology of cryptosporidiosis in piglets/ V.A. Vasilieva //Fundamental researches. Moscow, 2009. no. 3. pp. 110–111.
4. Vasilieva VA Cryptosporidiosis and Oesophagostomosis of pigs under monoinvasion and parasitocenoses: Abstract of Doctor of Veterinary Science dissertation. Moscow, 1998. 42 p.
5. Musatkina T.B. Blood biochemistry and morbid anatomy under piglets cryptosporidiosis: Abstract of Candidate of Veterinary Science dissertation. Saransk, 2009. 17 p.
6. Musatkina T. B. Effect of environmental conditions on the distribution and preservation of the causative agent of cryptosporidiosis of pigs in the environment / T.B. Musatkina, V.A. Vasilieva // Bulletin of Bryansk State University. 2012. no. 4. pp. 139–141.
7. Resetnicova T.I. Biochemical and pathological changes in piglet cryptosporidiosis / T.I. Resetnicov, V.A. Vasilieva, N.S. Malakhov. Practitioner. 2005. no. 1–2. pp. 66–67.
8. Shibalova T.A. The search of experimental model as a basis for studying the life cycle of the causative agent of cryptosporidiosis / T.A. Shibalova, I.F. Pavlasek, N.V. Kasatkina [et al.] // Abstracts of the 81 th Conference of the Ukrainian Parasitologists Society. Kiev, 1993. pp. 183.

Рецензенты:

Столяров В.А., д.в.н., профессор кафедры морфологии и физиологии животных, Мордовский государственный университет им. Н.П. Огарева, г. Саранск;

Ерофеев В.И., д.б.н., проректор института ФГОУ ДПОС «Мордовский институт переподготовки кадров агробизнеса», профессор кафедры научно-технического прогресса и организации производства, г. Саранск.

Работа поступила в редакцию 29.09.2014.

УДК 61.575,616.89, 616.159;159.9

МОЛЕКУЛЯРНОЕ КАРИОТИПИРОВАНИЕ: ПРОБЛЕМЫ ДИАГНОСТИКИ МОНОГЕННЫХ ЗАБОЛЕВАНИЙ БЕЗ ВЫЯВЛЕННЫХ МУТАЦИЙ НА ПРИМЕРЕ СИНДРОМОВ АУТИСТИЧЕСКИХ РАССТРОЙСТВ (СИНДРОМ РЕТТА)

^{1,2,3}Ворсанова С.Г., ^{1,2,4}Юров И.Ю., ^{1,2,3}Куричная О.С., ^{1,2,3}Воинова В.Ю.,
^{1,2,3}Демидова И.А., ^{1,2,3}Юров Ю.Б.

¹НИКИ педиатрии РГМУ им. Н.И. Пирогова Минздрава России, Москва;

²Научный центр психического здоровья РАМН, Москва;

³Московский городской психолого-педагогический университет, Москва;

⁴ГБОУ ДПО РМАПО Минздрава России, Москва,

e-mail: svorsanova@mail.ru; y_yurov@yahoo.com; ivan.iourov@gmail.com

В настоящее время довольно часто у больных с клиническими признаками определенного наследственного моногенного синдрома не выявляют мутаций в известных генах, контролирующих это заболевание. Примером подобной ситуации является один из синдромов аутистических расстройств – синдром Ретта (RTT). RTT рассматривается как самый распространенный генетический синдром, приводящий к аутизму и умственной отсталости у девочек. Этиология этого заболевания связана с мутациями в гене *MECP2*. Однако известно много случаев заболевания, при которых отмечается отсутствие мутаций гена *MECP2*. Использование современных технологий (молекулярное кариотипирование) позволяет исследовать причину этого генетически обусловленного заболевания. В работе проведен поиск микроаномалий хромосом и вариаций числа копий ДНК генома у девочек с RTT без мутаций в гене *MECP2*. С помощью технологии молекулярного кариотипирования на ДНК-микроматрицах (array CGH) проведен молекулярно-цитогенетический анализ микроаномалий и вариаций генома у 33 девочек с клиническими признаками RTT, но без точковых мутаций в гене *MECP2*. В 10 случаях обнаружены какие-либо аномалии генома. У 5 девочек с клиническими проявлениями болезни обнаружены микроделеции в участке Xq28, затрагивающие ген *MECP2*. У девочек с микроделециями в участке Xq28 наблюдается особый подтип RTT, проявляющийся в виде клинически более легких по сравнению с классическим вариантом форм этого моногенного синдрома. В одном случае атипичная форма RTT была ассоциирована с геномными аномалиями, затрагивающими ген *CDKL5* и критический участок микроделеционных синдромов Прадера – Вилли и Ангельмана (15q11.2). Помимо этого, представлены данные о вариациях генома в участках 3p13, 3q27.1 (по 1 случаю) и 1q21.1-1q21.2 (2 случая). Предполагается, что эти участки генома могут содержать новые гены, этиологически связанные с RTT фенотипом. В проанализированных 23 случаях патологически значимых нарушений и вариаций генома не выявлено. Согласно полученным данным, отсутствие мутаций в гене *MECP2* у девочек с умственной отсталостью и аутизмом, обнаруженное при проведении молекулярно-генетической диагностики, не является исключающим критерием для клинического диагноза RTT. Во избежание ошибок при диагностике RTT необходима комплексная генетическая диагностика с привлечением молекулярно-цитогенетических методов (array CGH или молекулярное кариотипирование).

Ключевые слова: синдром Ретта, аутистические расстройства, ДНК-микроматрица, молекулярное кариотипирование, геномные и хромосомные нарушения.

MOLECULAR KARYOTYPING: DIAGNOSTIC PROBLEMS OF MONOGENIC SYNDROMES WITHOUT DETECTABLE MUTATIONS ACCORDING TO DATA ON AUTISTIC DISORDERS (RETT SYNDROME)

^{1,2,3}Vorsanova S.G., ^{1,2,4}Iourov I.Y., ^{1,2,3}Kurinnaya O.S., ^{1,2,3}Voinova V.Y.,
^{1,2,3}Demidova I.A., ^{1,2,3}Yurov Y.B.

¹Russian National Research Medical University named after N.I. Pirogov, Separated Structural Unit «Clinical Research Institute of Pediatrics», Ministry of Health of Russian Federation, Moscow;

²Mental Health Research Center, Russian Academy of Medical Sciences, Moscow;

³Moscow State University of Psychology and Education, Moscow;

⁴Russian Medical Academy of Postgraduate Education, Moscow,

e-mail: svorsanova@mail.ru; y_yurov@yahoo.com; ivan.iourov@gmail.com

Currently, patients with recognizable patterns of malformations featuring a monogenic syndrome frequently demonstrate the lack of single gene mutations. An example of similar situation is an autistic disorder known as Rett syndrome (RTT). RTT is the commonest genetic syndrome associated with autism and mental retardation in girls. The disease is caused by mutations in *MECP2* gene. However, there are numerous cases demonstrating the lack of *MECP2* mutations. Using modern techniques of molecular karyotyping it is possible to define genetic etiology of the disease. Here, a survey of chromosomal microaberrations and copy DNA number variations in RTT girls negative for *MECP2* mutations was performed. By molecular karyotyping using DNA-microchips (array CGH) molecular cytogenetic analysis of 33 girls with clinical manifestations of RTT without point *MECP2* mutations was performed. Ten cases demonstrated abnormal molecular karyotypes. Five girls had deletions in the X chromosome loci (Xq28) encompassing *MECP2*. These girls were characterized by a specific subtype of RTT clinically milder than classic RTT. An atypical RTT case was featured with genomic abnormalities affecting *CDKL5* gene and critical regions of Prader-Willi/Angelman syndromes (15q11.2). Additionally, genomic variations were detected in in following chromosomal loci 3p13, 3q27.1 (in each single case) and 1q21.1-1q21.2 (2 cases). It is suggested that these genomic loci can encompass gene etiologically related to RTT phenotype. Other 23 cases were not hallmarked with pathogenic genome changes. According to our data, non-detected gene mutation is not an exclusion criterion for RTT. To avoid misdiagnosis of RTT, one has to use a complex workflow of genetic diagnosis, in which molecular cytogenetic techniques (array CGH or molecular karyotyping) are mandatory.

Keywords: Rett syndrome, autistic disorders, DNA-microchips, molecular karyotyping, genomic and chromosomal abnormalities

Одним из синдромов аутистических расстройств является синдром Ретта (RTT). RTT (ОММ 312750) – орфанное психическое заболевание (частота: 1:10000–1:15000), связанное с нарушением развития ЦНС. В настоящее время RTT рассматривается как самый распространенный и социально значимый генетический синдром, приводящий к аутизму и умственной отсталости у девочек [7, 14, 21, 24]. Этиология заболевания связана с мутациями в гене *MECP2*, расположенном на длинном плече хромосомы X в участке Xq28 и кодирующем метил-СрG-связывающий белок 2 (MECP2) [3, 8]. Этот белок играет ключевую роль в эпигенетической регуляции активности генов ЦНС. Мутации гена *MECP2* выявляются у большинства (до 90%) индивидуумов с клиническими признаками классической формы RTT и до 60% у индивидуумов с атипичной клинической картиной данного синдрома [2, 14, 15, 17, 18, 20, 23].

В литературе описано большое число случаев заболевания, при которых отмечается отсутствие мутаций гена *MECP2*, несмотря на полное соответствие диагностическим критериям RTT [11, 15, 19]. Помимо гена *MECP2*, у индивидуумов с атипичными формами RTT выявлены мутации и в других генах. Среди них – мутации в гене *FOXP1* (forkhead boxprotein G1), картированном в участке 14q12, а также мутации гена *CDKL5* (cyclin-dependent kinase-like 5) в участке Xp22.13, кодирующего одноименный ядерный белок, который экспрессируется в клетках ЦНС и предположительно участвует в тех же внутриклеточных процессах, что и MECP2 [3, 9, 11]. Мутации гена *CDKL5* находят у 28% больных девочек [18, 25]. Эпигенетические изменения, проявляющиеся в виде специфического характера репликации ДНК хромосомы X и наблюдаемые при RTT, свидетельствуют о действии характерного для этого заболевания патогенетического механизма как при наличии мутаций гена *MECP2*, так и при их отсутствии [15, 23]. Описано несколько случаев субмикроскопических делеций в участке Xq28, затрагивающих ген *MECP2*, у детей с фенотипическими проявлениями классической и атипичной форм RTT [6, 10, 16]. Субмикроскопические вариации числа копий последовательностей ДНК (делеции/дупликации), затрагивающие целиком ген *MECP2*, невозможно обнаружить только с использованием молекулярно-генетических методов для выявления внутригенных мутаций [1, 4, 5, 12, 13, 22].

В данной работе был осуществлён поиск структурных микроаномалий и вариаций числа копий ДНК генома, которые эти-

ологически и патогенетически могут быть связаны с RTT, при использовании технологии молекулярного кариотипирования.

Материалы и методы исследования

Обследованы 33 девочки с RTT, у которых не обнаружено мутаций гена *MECP2*, но клинические проявления соответствовали критериям различных форм RTT. Для молекулярного кариотипирования (полногеномного сканирования) была использована серийная сравнительная геномная гибридизация на ДНК-микрочипах (агау CGH) [12, 19, 22], содержащих 135 тыс. олигонуклеотидных проб, позволяющих сканировать геном с разрешением $\leq 20\ 000$ пн. Патогенность обнаруженных вариаций генома оценивали с использованием оригинальной биоинформатической технологии. Для выявления субмикроскопических изменений последовательности ДНК $< 100\ 000$ пн был специально разработан алгоритм обработки данных соотношения интенсивности гибридизационных сигналов проб донора и пациента.

Результаты исследования и их обсуждение

После проведённых исследований в 10 из 33 случаев (30,3%) обнаружены какие-либо нарушения в геноме. Все эти случаи представлены ниже.

Случай 1. При исследовании 17-летней девушки с клинически классической формой RTT, у которой методом секвенирования не были выявлены мутации в гене *MECP2*, обнаружены делеция в участке Xq28, затрагивающая этот ген, а также дупликация 2 генов в участке 15q14, ассоциированных с сердечно-сосудистыми нарушениями. Согласно полученным нами данным, диагноз RTT подтвержден с помощью молекулярного кариотипирования, несмотря на отрицательные результаты молекулярно-генетического анализа. В данном наблюдении при молекулярно-цитогенетическом анализе нами выявлены также особенности репликации хромосомы X (эпигенетический фактор), характерные для RTT [20, 23].

Случай 2. Анализ методом агау CGH выявил у девочки 6 лет со стертой формой заболевания делецию в участке Xq28, затрагивающую ген *MECP2*, подтвердив молекулярным кариотипированием ранее опровергнутый молекулярно-генетическими методами клинический диагноз. Кроме того, была выявлена дупликация гена *FANCF*, являющаяся фактором риска возникновения онкологических заболеваний.

Случай 3. Исследование девочки 8 лет, у которой наблюдался RTT с поздним регрессом, выявило делецию в участке Xq28, затрагивающую ген *MECP2*. Выявлена также дупликация в участке 22q11.21, затрагивающая 9 генов, из которых 6 вовлечены в 18 геномных сетей внутриклеточных процессов регуляции гомеостаза.

Случай 4. У девочки 4 лет со стертой формой заболевания выявлена делеция в участке Xq28, затрагивающая ген *MECP2*, подтвердив ранее опровергнутый молекулярно-генетическими методами клинический диагноз. Кроме того, выявлена трипликация участка 2q13, затрагивающая 3 гена, которые играют значительную роль в регуляции критических внутриклеточных процессов.

Случай 5. У девочки 9 лет с классической формой РТТ также подтвердился молекулярным кариотипированием ранее опровергнутый молекулярно-генетическими методами клинический диагноз, как и в предыдущих 4 наблюдениях, поскольку была выявлена делеция в участке Xq28, затрагивающая ген *MECP2*. Таким образом, основываясь на представленных 5 случаях, можно сделать вывод о том, что существуют обуславливающие РТТ рекуррентные делеции в данном локусе хромосомы X.

Ниже приводим также описания и тех редких случаев, в которых наблюдался РТТ-подобный фенотип, но не были выявлены изменения генома, затрагивающие участок Xq28.

Случай 6. У ребенка 8 лет с РТТ-подобным фенотипом методом агау CGH обнаружена делеция 3p13, приведшая к потере 2–5 экзонов (в зависимости от изоформы) гена *FOXP1*, мутации которого связаны с аутизмом, умственной отсталостью и нарушением речи. Похожие случаи (делеции меньшего размера) описаны в литературе, однако РТТ-подобный фенотип при таких формах вариации генома не выявлен. Следует отметить, что в данном случае клиническая картина РТТ была менее явной, чем в ранее приведенных описаниях. У девочки также была обнаружена дупликация участка 6q22.31 (7 генов) с отрицательным влиянием на функционирование головного мозга в пре- и постнатальном периодах.

Случай 7. У девочки в возрасте 5 лет наблюдались микробрахицефалия, микроаномалии развития (выступающая увеличенная нижняя челюсть, большой рот), симптоматическая эпилепсия с конца первого года жизни, разнообразные стереотипные движения и сохраненные целенаправленные движения рук. Клинический диагноз представлен как атипичная форма РТТ с ранним началом судорог. Методом агау CGH были обнаружены соматический мозаицизм по делеции в критическом участке микроделеционных синдромов Прадера – Вилли и Ангельмана (15q11.2), делеция 2-х экзонов (2-го и 3-го) гена *CDKL5* (размер: 18463 пн), а также делеция в участке 11p13 с отрицательным воздействием на функционирование головного мозга в пре- и постнатальном

периодах. Таким образом, данный случай был классифицирован как «атипичная форма РТТ», связанная с интрагенной делецией *CDKL5* и мозаицизмом по делеции *del(15)(q11.2)*. Примечательно, что подобные клинические проявления характерны как для синдрома Ангельмана (аутистические расстройства), так и для атипичной формы РТТ, связанной с мутациями в гене *CDKL5* [18, 25].

Случай 8. С помощью молекулярного кариотипирования у девочки 8 лет с тяжелой формой РТТ была обнаружена делеция в участке 3q27.1 (размер: 248602 пн), затронувшая 13 генов, из которых 7 (*HTR3D*, *HTR3C*, *HTR3E*, *EIF2B5*, *DVL3*, *AP2M1* и *ABCC5*) связаны с регуляцией различных молекулярных и клеточных процессов в тканях головного мозга. Эта делеция обнаружена впервые нами.

Случаи 9 и 10. При РТТ фенотипе у двух неродственных девочек метод агау CGH позволил выявить дупликацию в хромосомном локусе 1q21.1-1q21.2. У одной девочки отмечены геномная локализация: 146111761–148043201, размер: 1931441 пн, дупликация 60 генов, из которых 12 индексированы в OMIM, а у другой – геномная локализация: 145933030–148105148, размер: 2172119 пн, дупликация 70 генов, из которых 13 индексированы в OMIM. Делеции и дупликации в этом хромосомном участке являются причиной различных форм нарушения психики и врожденных пороков развития у детей [1, 2]. Тем не менее РТТ-подобный фенотип при них ранее не отмечался. Следовательно, данное наблюдение представляет собой случай впервые описанной дупликации 1q21.1-q21.2 с клиническими проявлениями РТТ и множественными микроаномалиями развития. Следует отметить, что подобные случаи выявляются только с помощью молекулярного кариотипирования (технологии агау CGH).

У 23 девочек с классической формой РТТ из 33 исследованных методом агау CGH не выявлены вариации числа копий последовательностей ДНК с явным патологическим значением. В данных случаях нельзя исключать наличие таких необычных мутаций в гене *MECP2*, как интронные вариации последовательности ДНК или нарушения альтернативного сплайсинга, требующие дополнительных молекулярно-генетических и биоинформатических исследований.

Как отмечалось выше, методы прямого секвенирования гена *MECP2* позволяют выявить точковые мутации примерно до 90% больных с классической картиной и до 60% – с атипичной картиной РТТ [2, 3, 8, 14, 15, 17, 18, 20, 23]. Молекулярные причины

болезни остаются неизвестными у 10–20% больных с классическими и у 40% – с атипичными формами РТТ. Анализ полученных нами данных свидетельствует о том, что у обследованных больных выявляются микроделеции в участке q28 хромосомы X, захватывающие в основном целиком ген *MECP2*, а также прилегающие к нему последовательности ДНК за границами этого гена. В ходе проведенного молекулярно-цитогенетического исследования были подтверждены ранее опровергнутые молекулярно-генетическими методами клинические диагнозы РТТ у девочек с геномными делециями в участке Xq28. При этом у девочек с клиническим диагнозом РТТ и полными делециями гена *MECP2* наблюдается особый подтип заболевания, проявляющийся в виде клинически более легких, чем при классическом варианте, форм болезни.

Закключение

В проведенной нами работе с использованием технологии молекулярного кариотипирования (array CGH) показано, что геномные делеции (хромосомные микроделеции), охватывающие участок хромосомы X в области гена *MECP2* (участок Xq28) и приводящие к полной делеции гена, этиологически и патогенетически могут быть связаны с РТТ. Кроме того, использование технологии молекулярного кариотипирования позволило нам выявить другие, ранее неизвестные локусы, вовлеченные в этиологию аутизма и умственной отсталости у девочек с РТТ фенотипом.

Таким образом, отрицательный результат молекулярно-генетического анализа мутаций гена *MECP2* у девочек с клиническими проявлениями РТТ (умственная отсталость различной степени тяжести, расстройства аутистического спектра и эпилепсия) не являются исключающим диагностическим критерием для клинического диагноза данного синдрома. Во избежание ошибок при лабораторной диагностике такого клинически и генетически гетерогенного заболевания, связанного с аутистическими расстройствами, как РТТ, необходимо комплексное использование различных молекулярно-генетических и постгеномных технологий, включая молекулярное кариотипирование (array CGH).

Исследование выполнено за счет гранта Российского Научного Фонда (проект № 14-35-00060).

Список литературы

1. Ворсанова С.Г., Юров И.Ю., Воинова В.Ю., Куринная О.С., Зеленова М.А., Демидова И.А., Улас Е.И., Юров Ю.Б. Микроделеционные формы синдрома Ретта,

выявленные методом молекулярного кариотипирования на ДНК-микроматрицах (array CGH), у девочек без мутаций в гене *MECP2* // Журнал неврологии и психиатрии имени С.С. Корсакова. – 2013. – № 10. – С. 47–52.

2. Ворсанова С.Г., Юров И.Ю., Сильванович А.П., Демидова И.А., Юров И.Ю. Современные представления о молекулярной генетике и геномике аутизма // Фундаментальные исследования. 2013. – № 4 (2). – С. 356–67.

3. Amir R.E., Van den Veyver I.B., Wan M., Tran C.Q., Francke U., Zoghbi H.Y. Rett syndrome is caused by mutations in X-linked *MECP2*, encoding methyl-CpG-binding protein 2 // Nat. Genet. – 1999. – № 23. – P. 185–8.

4. Archer H.L., Whatley S.D., Evans J.C., Ravine D., Huppke P., Kerr A., Bunyan D., Kerr B., Sweeney E., Davies S.J., Reardon W., Horn J., MacDermot K.D., Smith R.A., Magee A., Donaldson A., Crow Y., Hermon G., Miedzybrodzka Z., Cooper D.N., Lazarou L., Butler R., Sampson J., Pilz D.T., Laccone F., Clarke A.J. Gross rearrangements of the *MECP2* gene are found in both classical and atypical Rett syndrome patients // J. Med. Genet. – 2006. – № 43. – P. 451–6.

5. Bebbington A., Downs J., Percy A., Pineda M., Zeev B.B., Bahi-Buisson N., Leonard H. The phenotype associated with a large deletion on *MECP2*, Eur // J. Hum. Genet. – 2012. – № 20. – P. 921–7.

6. Bourdon V., Philippe C., Labrune O., Amsallem D., Arnould C., Jonveaux P. A Detailed analysis of the *MECP2* gene: prevalence of recurrent mutations and gross DNA rearrangements in Rett syndrome patients // Hum. Genet. – 2001. – № 108. – P. 43–50.

7. Chahrouh M., Zoghbi H.Y. The story of Rett syndrome: from clinic to neurobiology // Neuron. – 2007. – № 56. – P. 422–37.

8. Dragich J., Houwink-Manville I., Schanen C. Rett syndrome: a surprising result of mutation in *MECP2* // Hum. Mol. Genet. – 2000. – № 9. – P. 2365–75.

9. Florian C., Bahi-Buisson N., Bienvenu T. FOXP1-Related Disorders: From Clinical Description to Molecular Genetics // Mol. Syndromol. – 2012. – № 2 (3–5). – P. 53–63.

10. Hardwick S.A., Reuter K., Williamson S., Vasudevan V., Donald J., Slater K., Bennetts B., Bebbington A., Leonard H., Williams S.R., Smith R.L., Cloosterman D., Christodoulou J. Delineation of large deletions of the *MECP2* gene in Rett syndrome patients, including a familial case with a male proband // Eur. J. Hum. Genet. – 2007. – № 15 (12). – P. 1218–29.

11. Horn D. Mild to moderate intellectual disability and significant speech and language deficits in patients with FOXP1 deletions and mutations, Mol. Syndromol. – 2012. – № 2 (3–5). – P. 213–6.

12. Iourov I.Y., Vorsanova S.G., Voinova V.Y., Kurina O.S., Zelenova M.A., Demidova I.A., Yurov Y.B. Molecular karyotyping by array CGH in a Russian cohort of children with intellectual disability, autism, epilepsy, and congenital anomalies, Mol. Cytogenet. – 2012. – № 5. – P. 46.

13. Kobayashi Y., Ohashi T., Akasaka N., Tohyama J. Congenital variant of Rett syndrome due to an intragenic large deletion in *MECP2* // Brain Dev. – 2012. – № 34. – P. 601–604.

14. Matsuishi T., Yamashita Y., Takahashi T., Nagamitsu S. Rett syndrome: the state of clinical and basic research, and future perspectives // Brain Dev. – 2011. – № 33. – P. 627–31.

15. Neul J.L., Kaufmann W.E., Glaze D.G., Christodoulou J., Clarke A.J., Bahi-Buisson N., Leonard H., Bailey M.E., Schanen N.C., Zappella M., Renieri A., Huppke P., Percy A.K. Rett Search Consortium: Rett syndrome: revised diagnostic criteria and nomenclature // Ann. Neurol. – 2010. – № 68. – P. 944–50.

16. Ravn K., Nielsen J.B., Skjeldal O.H., Kerr A., Hulten M., Schwartz M. Large genomic rearrangements in *MECP2* // Hum. Mutat. – 2005. – № 25. – P. 324.

17. Scala E., Longo I., Ottimo F. *MECP2* deletions and genotype-phenotype correlation in Rett syndrome // Am. J. Med. Genet. – 2007. – № 143A (23). – P. 2775–84.

18. Smeets E.E., Pelc K., Dan. B. Rett Syndrome // Mol. Syndromol. – 2012. – № 2 (3–5). – P. 113–27.

19. Temudo T., Santos M., Ramos E., Dias K., Vieira J.P., Moreira A., Calado E., Carrilho I., Oliveira G., Levy A., Barbot C., Fonseca M., Cabral A., Cabral P., Monteiro J., Borges L., Gomes R., Mira G., Pereira S.A., Santos M., Fernandes A., Epplen J.T., Sequeiros J., Maciel P. Rett syndrome with and without detected *MECP2* mutations: an attempt to redefine phenotypes // *Brain Dev.* – 2011. – № 33. – P. 69–76.
20. Vorsanova S.G., Demidova I.A., Ulas V.Y., Soloviev I.V., Kazantzzeva L.Z., Yurov Y.B. Cytogenetic and molecular-cytogenetic investigation of Rett syndrome // *Analysis of 31 cases, NeuroReport.* – 1996. – № 7. – P. 187–9.
21. Vorsanova S.G., Iourov I.Y., Yurov Y.B. Neurological, genetic and epigenetic features of Rett syndrome // *J. Pediatr. Neurol.* – 2004. – № 2 (4). – P. 179–90.
22. Vorsanova S.G., Yurov Y.B., Soloviev I.V., Iourov I.Y. Molecular cytogenetic diagnosis and somatic genome variations // *Curr. Genomics.* – 2010. – № 11 (6). – P. 440–6.
23. Vorsanova S.G., Yurov Y.B., Ulas V.Y., Demidova I.A., Sharonin V.O., Kolotii A.D., Gorbachevskaia N.L., Beresheva A.K., Soloviev I.V. Cytogenetic and molecular cytogenetic studies of Rett syndrome (RTT): a retrospective analysis of a Russian cohort of RTT patients (the investigation of 57 girls and three boys) // *Brain Dev.* – 2001. – № 23 (S.1). – P. 196–201.
24. Weaving L.S., Ellaway C.J., Gécz J., Christodoulou J. Rett syndrome: clinical review and genetic update, *J. Med. Genet.* 2005; 42: 1–7.
25. Weng S.M., Bailey M.E., Cobb S.R. Rett syndrome: from bed to bench // *Pediatr. Neonatol.* – 2011. – № 52 (6). – P. 309–16.
9. Florian C., Bahi-Buisson N., Bienvenu T. FOXG1-Related Disorders: From Clinical Description to Molecular Genetics, *Mol. Syndromol.* 2012; 2 (3–5): 153–63.
10. Hardwick S.A., Reuter K., Williamson S., Vasudevan V., Donald J., Slater K., Bennetts B., Bebbington A., Leonard H., Williams S.R., Smith R.L., Cloosterman D., Christodoulou J. Delineation of large deletions of the *MECP2* gene in Rett syndrome patients, including a familial case with a male proband, *Eur. J. Hum. Genet.* 2007; 15 (12): 1218–29.
11. Horn D. Mild to moderate intellectual disability and significant speech and language deficits in patients with *FOXP1* deletions and mutations, *Mol. Syndromol.* 2012; 2 (3–5): 213–6.
12. Iourov I.Y., Vorsanova S.G., Voinova V.Y., Kurinna O.S., Zelenova M.A., Demidova I.A., Yurov Y.B. Molecular karyotyping by array CGH in a Russian cohort of children with intellectual disability, autism, epilepsy, and congenital anomalies, *Mol. Cytogenet.* 2012; 5: 46.
13. Kobayashi Y., Ohashi T., Akasaka N., Tohyama J. Congenital variant of Rett syndrome due to an intragenic large deletion in *MECP2*, *Brain Dev.* 2012; 34: 601–604.
14. Matsuishi T., Yamashita Y., Takahashi T., Nagamitsu S. Rett syndrome: the state of clinical and basic research, and future perspectives, *Brain Dev.* 2011; 33: 627–31.
15. Neul J.L., Kaufmann W.E., Glaze D.G., Christodoulou J., Clarke A.J., Bahi-Buisson N., Leonard H., Bailey M.E., Schanen N.C., Zappella M., Renieri A., Huppke P., Percy A.K. Rett Search Consortium: Rett syndrome: revised diagnostic criteria and nomenclature, *Ann. Neurol.* 2010; 68: 944–50.
16. Ravn K., Nielsen J.B., Skjeldal O.H., Kerr A., Hulten M., Schwartz M. Large genomic rearrangements in *MECP2*, *Hum. Mutat.* 2005; 25: 324.
17. Scala E., Longo I., Ottimo F. *MECP2* deletions and genotype-phenotype correlation in Rett syndrome, *Am. J. Med. Genet.* 2007; 143A (23): 2775–84.
18. Smeets E.E., Pelc K., Dan. B. Rett Syndrome, *Mol. Syndromol.* 2012; 2 (3–5): 113–27.

References

1. Vorsanova S.G., Jurov I.Ju., Voinova V.Ju., Kurinnaja O.S., Zelenova M.A., Demidova I.A., Ulas E.I., Jurov Ju.B. Mikrodelecionnye formy sindroma Retta, vyjavlennyye metodom molekularnogo kariotipirovaniya na DNK-mikromatrichah (array CGH), u devochek bez mutacij v gene *MECP2*. *Zhurnal nevrologii i psikiatrii imeni S.S. Korsakova.* 2013; 10: 47–52.
2. Vorsanova S.G., Jurov Ju.B., Sil'vanovich A.P., Demidova I.A., Jurov I.Ju. Sovremennyye predstavleniya o molekularnoj genetike i genomike autizma. *Fundamental'nye Issledovaniya.* 2013; 4 (2): 356–67
3. Amir R.E., Van den Veyver I.B., Wan M., Tran C.Q., Francke U., Zoghbi H.Y. Rett syndrome is caused by mutations in X-linked *MECP2*, encoding methyl-CpG-binding protein 2, *Nat. Genet.* 1999; 23: 185–8.
4. Archer H.L., Whatley S.D., Evans J.C., Ravine D., Huppke P., Kerr A., Bunyan D., Kerr B., Sweeney E., Davies S.J., Reardon W., Horn J., MacDermot K.D., Smith R.A., Magee A., Donaldson A., Crow Y., Hermon G., Miedzybrodzka Z., Cooper D.N., Lazarou L., Butler R., Sampson J., Pilz D.T., Laccione F., Clarke A.J. Gross rearrangements of the *MECP2* gene are found in both classical and atypical Rett syndrome patients, *J. Med. Genet.* 2006; 43: 451–6.
5. Bebbington A., Downs J., Percy A., Pineda M., Zeev B.B., Bahi-Buisson N., Leonard H. The phenotype associated with a large deletion on *MECP2*, *Eur. J. Hum. Genet.* 2012; 20: 921–7.
6. Bourdon V., Philippe C., Labrune O., Amsallem D., Arnould C., Jonveaux P. A Detailed analysis of the *MECP2* gene: prevalence of recurrent mutations and gross DNA rearrangements in Rett syndrome patients, *Hum. Genet.* 2001; 108: 43–50.
7. Chahrouh M., Zoghbi H.Y. The story of Rett syndrome: from clinic to neurobiology, *Neuron* 2007; 56: 422–37.
8. Dragich J., Houwink-Manville I., Schanen C. Rett syndrome: a surprising result of mutation in *MECP2*, *Hum. Mol. Genet.* 2000; 9: 2365–75.

Работа поступила в редакцию 06.10.2014.

УДК 616.611-002.151-022:578.833.29:578.53

ИДЕНТИФИКАЦИЯ ВИРУСОВ HANTAAN И AMUR И ВЫЗЫВАЕМЫХ ИМИ ИНФЕКЦИЙ В МОДИФИЦИРОВАННЫХ ТЕСТАХ ТОРМОЖЕНИЯ ГЕМАГГЛЮТИНАЦИИ

Кушнарева Т.В., Компанец Г.Г.

ФГБУ «Научно-исследовательский институт эпидемиологии и микробиологии имени Г.П. Сомова» СО РАМН, Владивосток, e-mail: tatyana.kushnareva@inbox.ru

Показана эффективность предложенных модификаций теста торможения гемагглютинации для идентификации близкородственных хантавирусов *Amur* и *Hantaan* и вызываемых ими инфекций при исследовании материала от грызунов-носителей и больных геморрагической лихорадкой с почечным синдромом (ГЛПС). Типирование сывороток крови от больных ГЛПС в постановке РТГА с 2 АЕ антигена (время контакта 15 минут и 2 часа при + 4°C) серологически подтвердило установленную с помощью молекулярно-генетических исследований эпидемиологическую значимость трех хантавирусов – *Amur*, *Hantaan* и *Seoul* – в заболеваемости ГЛПС на территории Приморского края. Количественная оценка антигенного родства штаммов генотипов *Amur* и *Hantaan*, выделенных от их резервуарных хозяев *Apodemus peninsulae* и *Apodemus agrarius* соответственно, была проведена с помощью кинетической РТГА (4 АЕ; контакт 15 и 30 минут, 1, 2, 4 и 20 часов при + 4°C). Установленные межтиповые антигенные различия между вирусами *Amur*, *Hantaan*, *Seoul* и *Puumala* продемонстрировали антигенную самостоятельность вируса *Amur* как отдельного серотипа в роду *Hantavirus*. Возможность ранней этиологической серодиагностики ГЛПС имеет большое практическое значение на эндемичных территориях с циркуляцией нескольких патогенных хантавирусов.

Ключевые слова: хантавирус, хантавирусные инфекции, геморрагическая лихорадка с почечным синдромом (ГЛПС), диагностика, тест торможения гемагглютинации

IDENTIFICATION OF HANTAAN AND AMUR HANTAVIRUSES AND ASSOCIATED INFECTIONS USING MODIFIED HEMAGGLUTINATION INHIBITION TEST

Kushnareva T.V., Kompanets G.G.

Research Institute of Epidemiology and Microbiology of G.P. Somov Siberian Branch of Russian Academy of Medical Sciences, Vladivostok, e-mail: tatyana.kushnareva@inbox.ru

Development of new serological methods and improvement of known technique for diagnostics of hantaviral infections is slowed down by difficulties of hantavirus cultivation on tissue culture. Efficiency of our modifications of a hemagglutination inhibition assay (HI) for identification of Hantaan and Amur hantaviruses and respective type of infections was tested using blood sera from patients with hemorrhagic fever with a renal syndrome (HFRS) and hantaviral strains isolated from rodents – their natural hosts endemic species of Primorsky Krai of Russia. The identification of etiological agents in blood sera of HFRS patients using HAIT (with 2 AU of antigen) confirmed the epidemiological importance of Amur, Hantaan and Seoul hantaviruses, previously identified by molecular and genetic methods in the territory of the region. Identification of hantaviruses serotypes was carried out in cross-reaction kinetic HI assay with hantaviral antigens and immune sera prepared to prototype strains of hantaviruses. This analysis of kinetics interaction allowed to make the quantitative estimation of antigenic relations between hantaviruses based on \geq to a 4-fold difference of antibodies titers reacted with homo- and heterologous antigens. The analysis of intertype antigenic differences of the Amur virus with prototype strains of Hantaan, Seoul and Puumala hantaviruses showed antigenic independence of the Amur virus as separate serotype in the genus Hantavirus. Thus, the modifications of a hemagglutination inhibition assay as alternative of a labor-consuming neutralization test, can be used for identification of hantaviruses and the infections caused by them in areas with circulation of several etiological agents of HFRS.

Keywords: hantavirus, hantaviral infections, hemorrhagic fever with a renal syndrome (HFRS), diagnosis, hemagglutination inhibition test

Основными видами диагностики вирусных инфекционных заболеваний, несмотря на разнообразие современных методов лабораторных исследований, остаются серологические тесты и классический метод выделения вирусов на культуре клеток. Успех своевременной этиологической диагностики хантавирусных инфекций в значительной степени зависит от разработки новых и совершенствования рутинных иммунологических методов исследования. Трудности, связанные с выделением на культуре клеток хантавирусов от больных геморрагической лихорадкой с почечным синдромом (ГЛПС)

и грызунов-носителей, выдвигают на первое место серологические тесты. Для выявления специфических антител к определенному вирусу чаще всего используют метод непрямой иммунофлюоресценции (НИМФА). К вирусам, обладающим гемагглютинирующими свойствами, применяют также и иммунологическую реакцию торможения гемагглютинации (РТГА), которая основана на способности сывороточных антител, вырабатываемых к гемагглютининым (специфическим белкам, содержащимся во внешней оболочке некоторых вирусов), подавлять вызываемую вирусом агглютинацию эритроцитов. После

успешной изоляции прототипного штамма 76-118 вируса *Hantaan* [8] рН-зависимые гемагглютинины были выявлены в антигенах, полученных из мозга новорожденных мышей, клеток VERO E-6, вирусосодержащих культуральных жидкостей [6, 10, 11]. Чувствительность и специфичность тестов гемагглютинации в значительной степени зависит от источника и способа получения антигенов, при этом условия репродукции вирусов оказывают заметное влияние на формирование гемагглютининов, а воздействие физических и химических факторов влияет на функциональные свойства антигенов и их стабильность [1, 10]. Было отмечено [9], что тест РТГА по своей специфичности не уступает реакции нейтрализации с использованием тканевых культур, а его применение предпочтительнее в тех регионах, где одновременно циркулируют несколько антигенных вариантов хантавирусов. На территории Приморского края с помощью молекулярно-генетических методов исследования выявлена циркуляция трех патогенных хантавирусов – *Hantaan* (геновариант *FE*), *Amur* и *Seoul* (геновариант *VDV*), природными хозяевами для которых установлены восточный подвид полевой мыши (*Apodemus agrarius*), восточно-азиатская мышь (*Apodemus peninsulae*) и серая крыса (*Rattus norvegicus*) соответственно [3–5].

Цель работы – показать эффективность модифицированных тестов торможе-

ния гемагглютинации при идентификации штаммов близкородственных вирусов *Amur* и *Hantaan* (геновариант *FE*), изолированных от экологически разных видов мышей рода *Apodemus* – *A. peninsulae* и *A. agrarius* соответственно, а также случаев заболевания ГЛПС, обусловленных этими патогенами, на территории Приморского края.

Материал и методы исследования

Гемагглютинирующие антигены штаммов – прототипных и выделенных нами на клеточной культуре VERO E-6 от грызунов-носителей хантавирусов на территории края – готовили из вирусосодержащих культуральных жидкостей по разработанному способу [2]. Исследовали сыворотки крови от инфицированных хантавирусом грызунов ($n = 86$) и больных ГЛПС ($n = 246$) из трех очаговых регионов края (I – Восточно-Маньчжурский холмисто-равнинный, II – Амуро-Уссурийский предгорно-лесной, III – Сихотэ-Алиньский горно-таежный [7]) и г. Владивостока. Все больные были с серологически подтвержденным в НМФА диагнозом ГЛПС без четкого различия в титрах антител к вирусам *Hantaan*, *Amur* и *Seoul*. Гемагглютинирующую активность антигенов определяли в реакции гемагглютинации (РГА). Этиологическую диагностику ГЛПС у больных из разных регионов края и в разные сроки заболевания проводили в условиях модифицированной постановки РТГА – 2 активные единицы антигена (АЕ), время контакта 15 минут и 2 часа при +4°C. Антигенные связи штаммов хантавирусов изучали в предложенной кинетической постановке РТГА (КРТГА) – 4 АЕ антигена, время контакта 15 и 30 минут, 1, 2, 4 и 18 часов при + 4°C (табл. 1).

Таблица 1

Характеристика тестов гемагглютинации, используемых в работе

Реакции	Характеристика реакций
Реакция гемагглютинации (РГА)	Определение гемагглютинирующей активности антигенов и их рабочей дозы – 4-8 АЕ
Реакция торможения гемагглютинации (РТГА)	Оценка специфической гемагглютинирующей активности антител (антигемагглютининов) в сыворотках крови больных ГЛПС по ≥ 4 -кратной разнице в титре антител к антигенам гомо- и гетерологичных хантавирусов
Кинетическая реакция торможения гемагглютинации (КРТГА)	Проведение серологической идентификации штаммов хантавирусов с учетом кинетики взаимодействия антигемагглютининов иммунных сывороток крови, полученных к серотипам <i>Hantaan</i> (<i>HTNV</i>), <i>Amur</i> (<i>AMRV</i>), <i>Seoul</i> (<i>SEOV</i>) и <i>Puumala</i> (<i>PUUV</i>), с гомо- и гетерологичными гемагглютинирующими антигенами хантавирусов

Внутри- и межтиповые антигенные отношения исследуемых штаммов хантавирусов оценивали в перекрестных КРТГА, при этом степень антигенного сходства или различия штаммов количественно определяли по рассчитанному в каждой реакции значению предложенного ранее показателя А [1].

Результаты исследования и их обсуждение

На первом этапе изучали эффективность теста РТГА для дифференциальной диагностики хантавирусных инфекций среди раз-

ных видов – носителей хантавирусов. Часть результатов параллельного титрования сывороток крови от инфицированных животных с гемагглютинирующими антигенами разных хантавирусов представлена в табл. 2. Специфические антитела чаще выявляли к тому хантавирусу, для которого данный вид животного является основным хозяином. В ряде случаев отмечали перекрестные реакции с гетерологичными вирусами, но титр антител к гомологичному вирусу был выше.

Таблица 2
Идентификация хантавирусной инфекции у грызунов-носителей в РТГА

Номер исследуемой сыворотки	Вид грызуна	Гемагглютинирующий антиген хантавируса / грызун-носитель			
		HTNV (<i>Apodemus agrarius</i>)	AMRV (<i>A. peninsulae</i>)	HOKV (<i>Myodes rufocanus</i>)	VLA V (<i>Microtus fortis</i>)
	<i>Apodemus agrarius</i>	10 – 640*	< 10–40	< 10–40	< 10–10
	9189	20	< 10	< 10	< 10
	9400	160	10	10	20
	9564	160	40	20	< 10
	9735	40	< 10	< 10	< 10
	10360	160	40	10	< 10
	10385	160	40	40	< 10
	11007	40	10	< 10	< 10
	<i>Apodemus peninsulae</i>	< 10–40	10–320	< 10	< 10
	5303	10	40	< 10	< 10
	6670	< 10	40	< 10	< 10
	7036	20	160	< 10	< 10
	8535	10	80	< 10	< 10
	9473	40	160	< 10	< 10
	10497	40	320	< 10	< 10
	10544	40	160	< 10	< 10
	10619	10	80	< 10	< 10
	10977	20	80	< 10	< 10
	11050	< 10	40	< 10	< 10
	11660	< 10	20	< 10	< 10
	<i>Myodes rufocanus</i>				
	11525	10	< 10	80	20
	<i>Microtus fortis</i>				
	9469	< 10	< 10	10	40

Пр и м е ч а н и е . * – титр антигемагглютининов (гемагглютинирующий антиген).

При исследовании сывороток крови от восточно-азиатских мышей из лесных ландшафтов края СГТ антител с антигеном штамма от *A. peninsulae* был в 2 раза выше по сравнению с антигеном штамма от *A. agrarius* – 4,6 log₂ и 2,3 log₂ соответственно. В то же время при титровании сывороток крови полевых мышей из степных и лесостепных ландшафтных зон было получено более высокое значение СГТ

антител с антигеном штамма от *A. agrarius*, чем с антигеном штамма от *A. peninsulae* – 5,7 log₂ и 3,2 log₂ соответственно.

На следующем этапе изучалась диагностическая эффективность модифицированной постановки РТГА для дифференциации хантавирусных инфекций у больных из разных очаговых регионов в период высокой заболеваемости ГЛПС на территории края (табл. 3).

Таблица 3
Типирование хантавирусной инфекции у больных ГЛПС из разных очаговых регионов Приморского края в модифицированной РТГА

Эпидемиологический тип очагов ГЛПС	Обследовано больных ГЛПС	Случаи ГЛПС, обусловленные вирусом *			Случаи ГЛПС не идентифицированы **
		<i>Hantaan</i>	<i>Amur</i>	<i>Seoul</i>	
Очаговый регион					
Сельский тип:	67	19	39	н/о	9
I очаговый регион	21	14	3	н/о	4
II и III регионы	46	5	36	н/о	5
Городской тип	29	2	5	20	2
В целом по краю	96	21	44	20	11

Пр и м е ч а н и я : * – идентификация хантавирусных инфекций по ≥ 4-кратной разнице в титрах гемагглютинирующий антиген в сыворотках крови к гомологичному и гетерологичным хантавирусам; ** – < 4-кратная разница в титрах антиген к используемым гемагглютинирующим антигенам хантавирусов; н/о – не определено. Очаговые регионы: I – Восточно-Манчжурский холмисторавнинный; II – Амуро-Уссурийский предгорно-лесной; III – Сихотэ-Алинский горно-таежный.

Amur-вирусная инфекция составила $45,8 \pm 5,1\%$ случаев заболевания (в основном, у жителей II и III очаговых регионов), *Hantaan*-вирусная инфекция – $21,9 \pm 4,2\%$ случаев (большая часть у жителей I очагового региона), *Seoul*-вирусная инфекция – $20,8 \pm 4,1\%$ случаев (у жителей г. Владивостока). В $11,5 \pm 3,3\%$ случаев этиологический агент не был установлен. Важно отметить, что при типировании сывороток крови от больных ГЛПС из г. Владивостока, помимо преобладающей *Seoul*-

вирусной инфекции ($69,0 \pm 8,6\%$), были идентифицированы *Amur*- и *Hantaan*-вирусные инфекции ($17,2 \pm 7,0$ и $6,9 \pm 4,7\%$ соответственно).

Основной этап нашей работы был посвящен количественной оценке антигенных различий между штаммами близкородственных вирусов *Amur* и *Hantaan* (геновариант *FE*), выделенных от экологически разных видов *A. peninsulae* и *A. agrarius* соответственно, с помощью перекрестной кинетической РТГА (табл. 4).

Таблица 4

Результаты идентификации штаммов хантавирусов, изолированных от экологически разных видов мышей рода *Apodemus*, в кинетической РТГА

Гемагглютинирующие антигены штаммов хантавирусов	Иммунные сыворотки к прототипным штаммам хантавирусов		
	Hantaan 76-118 HTNV	CG-1820 PUUV	SR-11 SEOV
Вирус <i>Hantaan</i> : штамм 76-118 штаммы от <i>Apodemus agrarius</i>	1* 0,58–0,60	0,01 0,01	0,18 0,13–0,18
Вирус <i>Puumala</i> : штамм CG-1820	0,05	1*	0,04
Вирус <i>Seoul</i> : штамм SR-11	0,2	0,01	1*
Вирус <i>Amur</i> : штаммы от <i>Apodemus peninsulae</i>	0,27–0,29	0,01	0,25–0,27

Примечания: * – значения показателя А: **1** – соответствует гомологичной связи, десятичная дробь – гетерологичной связи. Значения показателя А от **1** до **0,3** соответствуют внутритиповым антигенным различиям; значения показателя А меньше **0,3** – межтипным

Значения показателя А для гемагглютинирующих антигенов штаммов вируса *Hantaan* (геновариант *FE*) в кинетических реакциях с иммунной сывороткой к прототипному штамму *Hantaan* 76-118 варьировали в узком диапазоне 0,58–0,6, свидетельствуя об антигенном сходстве штаммов от полевых мышей в пределах одного серотипа *Hantaan*. Антигены штаммов вируса *Amur*, изолированные от восточноазиатских мышей, проявили выраженное межтипное серологическое отличие со штаммом *Hantaan* 76-118, имея числовые значения показателя А меньше 0,3 (0,27–0,29), которые соответствуют антигенным отношениям разных серотипов. В кинетических реакциях с иммунной сывороткой к прототипному штамму вируса *Seoul* антигены штаммов от мышей рода *Apodemus* ингибировались в меньшей степени, имея значения показателя А, соответствующие межтипным отношениям: у *A. agrarius* от 0,13 до 0,18, у *A. peninsulae* от 0,25 до 0,27. С иммунной сывороткой к прототипному штамму вируса *Puumala*

серологической связи у *Amur*- и *FE*-подобных штаммов не выявлено. Таким образом, штаммы вируса *Amur* продемонстрировали межтипные антигенные различия со штаммами близкородственных вирусов *Hantaan* и *Seoul*, показав в кинетической РТГА с иммунными сыворотками к прототипным штаммам этих вирусов выраженное серологическое отличие ($A < 0,3$).

На завершающем этапе показана возможность использования модифицированного теста торможения гемагглютинации при ранней дифференциальной диагностике ГЛПС, обусловленной близкородственными вирусами *Hantaan* и *Amur* (табл. 5). Парные сыворотки крови, взятые в периоды острого заболевания, ранней и поздней реконвалесценции, титровались с гемагглютинирующими антигенами хантавирусов разных серотипов. При этом эффективность теста при установлении этиологического агента была значительно выше в острый период болезни по сравнению с периодом поздней реконвалесценции.

Таблица 5

Эффективность постановки этиологического диагноза ГЛПС в разные периоды заболевания с помощью модифицированной РТГА

Периоды болезни	Сыворотки крови от больных ГЛПС		
	обследовано N	с ≥ 4 -кратно превышающим титром антигемагглютининов к гомологичному вирусу	
		n	M + m (%)
Неделя от начала заболевания			
<i>Острый</i> период / 1–2 неделя	102	89	87,2 \pm 3,3
Период <i>ранней</i> реконвалесценции / 3 неделя	96	70	72,9 \pm 4,5
Период <i>поздней</i> реконвалесценции / 4–5 неделя	48	18	37,5 \pm 7,0

Многообразие хантавирусов – род *Hantavirus* в настоящее время в общей сложности включает более 40 видов, из которых 22 считаются патогенными для человека – вызывает большой интерес к изучению их антигенных связей. Как известно, критерием для типовой идентификации хантавирусов являются различия, установленные с помощью генетического и филогенетического анализов, или ≥ 4 -кратная разница в титре антител с гомо- и гетерологичными вирусами в реакции нейтрализации. Существенным недостатком реакции нейтрализации являются трудоемкость и длительность получения результатов в связи с замедленной репликацией хантавирусов; в обычной постановке РТГА довольно трудно установить различия между штаммами хантавирусов, имеющих близкие генетические связи между собой. Более высокая специфичность кинетической РТГА, по сравнению с РТГА, проявилась при изучении антигенных взаимосвязей близкородственных хантавирусов. Использование кинетической РТГА позволило выявить межтипные антигенные различия между вирусами *Amur* и *Hantaan* (геновариант *FE*). Значительные отличия вируса *Amur* от других хантавирусов, выявленные на геномном уровне [12], дают основание предположить, что учет кинетики взаимодействия антител иммунных сывороток с гомо- и гетерологичными гемагглютинирующими антигенами позволяет в определенной степени оценивать различия в генных продуктах М-сегмента – оболочечных гликопротеинах G_n и G_c (ранее G1 и G2, которые менее консервативны, чем нуклеокапсидный белок N. Данные типирования сывороток от больных ГЛПС тестами торможения гемагглютинации подтвердили эпидемиологическую значимость трех вирусов – *Amur*, *Hantaan* (геновариант *FE*) и *Seoul* – в заболеваемости ГЛПС на территории Приморского края, согласуясь с результатами молекулярно-генетиче-

ских исследований образцов РНК из крови больных ГЛПС и органов инфицированных диких животных [3, 4].

Заключение

Таким образом, проведенные исследования продемонстрировали эффективность применения модифицированных тестов торможения гемагглютинации при изучении и идентификации близкородственных хантавирусов и вызываемых ими инфекций. Количественная оценка серологических связей штаммов хантавирусов в кинетической постановке РТГА выявила межтипные антигенные отличия вируса *Amur* от серотипов *Hantaan*, *Seoul* и *Puumala*, указывая на самостоятельность вируса *Amur* в качестве отдельного серотипа в роду *Hantavirus*. Подтверждена эпидемиологическая значимость трех серотипов хантавирусов – *Amur*, *Hantaan* и *Seoul* – в заболеваемости ГЛПС на территории Приморского края. Возможность проведения ранней этиологической серодиагностики ГЛПС имеет большое практическое значение при выборе тактики ведения и лечения больных, а также научном планировании и организации противоэпидемических мероприятий на эндемичных территориях с природными очагами циркуляции нескольких патогенных хантавирусов.

Список литературы

1. Кушнарера Т.В. Гемагглютинирующие свойства хантавирусов и получение специфического диагностикума: автореф. дис. ... канд. биол. наук. – Владивосток, 2002. – 25 с.
2. Кушнарера Т.В., Слонова Р.А., Компанец Г.Г. Способ получения диагностикума хантавирусов. – Патент России № 2180754. 2002. Бюл. № 8.
3. Слонова Р.А., Кушнарера Т.В., Компанец Г.Г. Современные аспекты природной очаговости хантавирусной инфекции в Приморском крае // Тихоокеанский медицинский журнал. – 2008. – № 2. – С. 5–9.
4. Слонова Р.А., Кушнарера Т.В., Компанец Г.Г. Хантавирусная инфекция в Приморском крае – эпидемиологическая ситуация в очагах циркуляции разных серотипов вируса // Ж. микробиол., эпидемиол. и иммунол. – 2006. – № 3. – С. 74–77.

5. Яшина Л.Н. Генетическая характеристика хантавирусов, циркулирующих в Приморском крае // Журн. микробиол., эпидемиол. и иммунол. – 2006. – № 3. – С. 78–80.

6. Brummer-Korvenkontio M., Manni T., Ukkonen S. Detection hemagglutination – inhibition antibodies in patients with Nephropathia Epidemica and Korean hemorrhagic fever by using Puumala virus cell culture antigen // J. Infect. Dis. – 1986. – Vol. 15. – P. 997–998.

7. Kosoy M. E., Slonova R. A., Mills J. et al. Community structure and prevalence of Hantavirus infection in rodents a geographic division of the enzootic area in Far Eastern Russia // J. Vect. Ecol. 1997. – Vol. 22., Iss. 1. – P. 52–63.

8. Lee H.W., Lee P.W., Jonson K. Isolation of etiologic agent of Korean hemorrhagic fever // J. Infect. Dis. – 1978. – Vol. 137. – P. 298–308.

9. Manual of Hemorrhagic Fever with Renal Syndrome and Hantavirus Pulmonary Syndrome / Lee H.W., Calisher C., Schmaljohn C. Korea, Seoul: WHO Collaborating Center, 1998. 258 p.

10. Okuno Y., Yamanishi K., Takahashi M. et al. Hemagglutination-inhibition test for hemorrhagic fever with renal syndrome using antigen prepared from infected culture fluid // J. Gen. Virol. – 1986. – Vol. 67. – P. 149–156.

11. Tsai T.F., Tang Y.W., Hu S.L. et al. Hemagglutination-inhibition antibody in hemorrhagic fever with renal syndrome // J. Infect. Dis. – 1984. – Vol. 150. – P. 895–898.

References

1. Kushnareva T.V. Hemagglutininiruyuschie svoystva hantavirusov i poluchenie spetsificheskogo diagnostikuma: Aftoref. dis. kand. biol. nauk, Vladivostok, 2002.

2. Kushnareva T.V., Slonova R.A., Kompanets G.G. Spособ polucheniya diagnostikuma hantavirusov. Patent Rossii No 2180754, 2002, Byul., no. 8.

3. Slonova R.A., Kushnareva T.V., Kompanets G.G. *Tikhookeanskiy Meditsinskiy Zhurnal*, 2008, no. 2, pp. 5–9.

4. Slonova R.A., Kushnareva T.V., Kompanets G.G. *Zh. Mikrobiol., epidemiol., immunol.*, 2006, no. 3, pp. 74–77.

5. Yashina L.N. *Zh. Mikrobiol., epidemiol., immunol.*, 2006, no. 3, pp. 78–80.

6. Brummer-Korvenkontio M., Manni T., Ukkonen S. Detection hemagglutination – inhibition antibodies in patients with Nephropathia Epidemica and Korean hemorrhagic fever by using Puumala virus cell culture antigen // J. Infect. Dis. 1986. Vol. 15. pp. 997–998.

7. Kosoy M. E., Slonova R. A., Mills J. et al. Community structure and prevalence of Hantavirus infection in rodents a geographic division of the enzootic area in Far Eastern Russia // J. Vect. Ecol. 1997. Vol. 22., Iss. 1. pp. 52–63.

8. Lee H.W., Lee P.W., Jonson K. Isolation of etiologic agent of Korean hemorrhagic fever // J. Infect. Dis. 1978. Vol. 137. pp. 298–308.

9. Manual of Hemorrhagic Fever with Renal Syndrome and Hantavirus Pulmonary Syndrome / Lee H.W., Calisher C., Schmaljohn C. Korea, Seoul: WHO Collaborating Center, 1998. 258 p.

10. Okuno Y., Yamanishi K., Takahashi M. et al. Hemagglutination-inhibition test for hemorrhagic fever with renal syndrome using antigen prepared from infected culture fluid // J. Gen. Virol. 1986. Vol. 67. pp. 149–156.

11. Tsai T.F., Tang Y.W., Hu S.L. et al. Hemagglutination-inhibition antibody in hemorrhagic fever with renal syndrome // J. Infect. Dis. 1984. Vol. 150. pp. 895–898.

Рецензенты:

Коршукова О.А., д.м.н., профессор, руководитель научного отдела, ГБОУ ВПО «Тихоокеанский государственный медицинский университет» Министерства здравоохранения Российской Федерации, г. Владивосток;

Зайцева Е.А., д.м.н., профессор кафедры микробиологии и вирусологии, ГБОУ ВПО «Тихоокеанский государственный медицинский университет» Министерства здравоохранения Российской Федерации, г. Владивосток.

Работа поступила в редакцию 06.10.2014.

УДК [612.176.4 + 371.12](045)

РЕАКТИВНОСТЬ СЕРДЕЧНО-СОСУДИСТОЙ СИСТЕМЫ В РЕЖИМЕ ПРОБЫ С ФИКСИРОВАННЫМ ТЕМПОМ ДЫХАНИЯ У ПЕДАГОГОВ

^{1,2}Овсянкина М.А., ¹Поскотнинова Л.В.

¹ФГБУН Институт физиологии природных адаптаций УрО РАН, Архангельск,
e-mail: marinaovsyankina@mail.ru;

²ГБОУ СПО «Архангельский педагогический колледж», Архангельск

Определены показатели артериального давления и вариабельности сердечного ритма в зависимости от профессионального стажа и специальности учителей общеобразовательных школ и преподавателей среднего профессионального образования в режиме пробы с фиксированным темпом дыхания (6 дыхательных циклов в минуту). Обследовано 170 учителей-женщин города Архангельска в возрасте от 25 до 56 лет – преподавателей естественнонаучных и гуманитарных наук, мастеров производственного обучения и преподавателей музыки. По профессиональному стажу определены группы: менее 20 лет, 21–30 лет и старше 30 лет. У преподавателей естественно-гуманитарного цикла значимое снижение вагусных влияний на сердечную деятельность выявлено в группе со стажем 21–30 лет, а у мастеров производственного обучения – со стажем более 30 лет относительно группы со стажем до 20 лет. У преподавателей музыки со стажем 21–30 лет и стажем более 30 лет резервы вагусной регуляции ритма сердца были сопоставимы с таковыми у педагогов с меньшим стажем (до 20 лет). У мастеров производственного обучения со стажем более 30 лет определена наибольшая симпатическая активность и минимальный прирост вагусных влияний на ритм сердца среди педагогов изучаемых специальностей.

Ключевые слова: здоровье педагогов, вариабельность сердечного ритма

REACTIVITY OF CARDIOVASCULAR SYSTEM IN TESTS OF FIXED BREATHING RATE IN THE TEACHERS

^{1,2}Ovsyankina M.A., ¹Poskotinova L.V.

¹The Institute of Environmental Physiology, Ural Branch of the Russian Academy of Sciences,
Archangelsk, e-mail: marinaovsyankina@mail.ru;

²Arkhangelsk Teachers College, Archangelsk

The levels of arterial pressure and heart rate variability depending on professional experience and specialty of secondary school teachers and the teachers of secondary professional education in tests of fixed breathing rate (6 breathing cycles per minute) were defined. 170 female teachers of Arkhangelsk between the ages of 25 and 56, namely: the teachers of Natural Science and Humanitarian disciplines, Masters of Industrial Training and the teachers of Music were examined. On the basis of professional experience the following groups, such as: less than 20, between the ages of 21 and 30, more than 30 were defined. Significant reduction of vagal influence on cardiac activity was defined in the teachers of Natural Science and Humanitarian disciplines with work experience 21–30 years, and Masters of Industrial Training working more than 30 years relative to the group with work experience less than 20. The teachers of Music with work experience 21–30 years and more than 30 have reserves of vagal regulation on cardiac rate similar to the ones of teachers working less than 20. Maximal sympathetic activity and minimal increase of vagal influence on cardiac rate were defined in the group of Masters of Industrial Training with work experience more than 30 years in comparison to the teachers of examined specialties.

Keywords: teachers' health, heart rate variability

В последнее десятилетие прогрессируют социально зависимые и профессионально обусловленные дефекты здоровья населения [11]. Профессия педагога характеризуется высокой плотностью межличностных контактов, возможностью конфликтов при необходимости выполнения запланированного объёма работы в жёстко регламентированный период времени, неравномерностью нагрузки, необходимостью принимать оперативные решения, значительной мобилизацией функций анализаторов, внимания, памяти [5]. Показано, что около 80% педагогов имеют типичные для людей стрессогенных профессий заболевания сердечно-сосудистой системы, дыхательной, нервной систем [3]. В наших

исследованиях показано, что стаж профессиональной деятельности и вид предметной специализации (специальности) определяют темпы нарастания нервно-психического напряжения и изменений фрустрированности личностных потребностей у педагогов [10]. Одним из механизмов снижения устойчивости к воздействию внешних факторов является нарушение вагусной регуляции сердечно-сосудистой системы, обеспечивающей эффективное восстановление сердечной деятельности на фоне постоянной мобилизации энергетических ресурсов организма [7]. В связи с этим представляло интерес изучить резервы вагусной регуляции ритма сердца в режиме функциональной нагрузки – пробы с фиксированным

темпом дыхания, у преподавателей с различным стажем профессиональной деятельности и специальности.

Материалы и методы исследования

Обследовано 170 преподавателей (женщин) города Архангельска в возрасте от 25 до 56 лет в реальных рабочих условиях, когда отражалось фактическое состояние педагогов, выполняющих повседневную нагрузку. Применены критерии исключения из выборки для следующих лиц: артериальная гипертензия выше II степени с фактором риска осложнений более 2, нарушения сердечного ритма, эндокринно-метаболические расстройства (ожирение, сахарный диабет, патология щитовидной железы, климактерический синдром и др.), системные и аутоиммунные заболевания, патология центральной нервной и нервно-мышечной систем; острые инфекционные заболевания, обострения хронических заболеваний. Проанализированы параметры сердечно-сосудистой системы (ССС) в фоне (5 минут) и при проведении пробы с фиксированным темпом дыхания (ФТД) – 6 дыхательных циклов в минуту (5 минут). По стажу были выделены группы – 1-я (стаж до 20 лет), 2-я (стаж 21–30 лет), 3-я (стаж более 30 лет). В каждую стажевую группу вошли педагоги гуманитарного и естественнонаучного циклов, мастера производственного обучения и преподаватели музыки. Для определения показателей variability сердечного ритма (ВСР) использовали аппаратно-программный комплекс «Варикард» («Рамена», г. Рязань). Артериальное давление (АД) определяли с помощью электронного тонометра (А&Д, Япония). Оценивали следующие показатели ВСР: Мах-Мин – разность от максимального до минимального значений кардиоинтервалов (мс); АМо (амплитуда моды, %) – число значений интервалов, равных моде (в процентах) к общему числу зарегистрированных кардиоинтервалов, отражающий активность симпатического отдела вегетативной нервной системы; ИН – индекс напряжения, отражающее степень централизации управления сердечным ритмом по выраженности напряжения механизмов симпатической регуляции; ТР (Total Power, мс²) – суммарная мощность ВСР, отражающего суммарную активность регуляторных систем [1]. Статистическую обработку данных осуществляли в программах EXCEL, SPSS Statistics 17.0. Данные представлены медианой (Me), нижним и верхним квартилем (25; 75). Статистическую значимость различий, полученных в фоне и при пробе в каждой группе, определяли с помощью непараметрического критерия Wilcoxon. В случае сравнения групп использовали U-критерий Mann – Whitney. Корреляционный анализ проводили с учетом статистически значимого коэффициента Спирмена ($p < 0,05$).

Результаты исследований и их обсуждение

Анализ фоновых значений выявил различия показателей сердечной деятельности у педагогов в зависимости от специальности и стажа педагогической деятельности (таблица).

Выявлено значимо более высокое САД в 3-й стажевой группе в сравнении с предыдущими стажевыми периодами у педагогов естественно-гуманитарного цикла и мастеров производственного обучения. У пе-

дагогов естественно-гуманитарного цикла ДАД значимо выше в 3-й стажевой группе, а мастеров производственного обучения – во 2-й группе. У преподавателей музыки не выявлено статистически значимых различий показателей АД в стажевых группах. В сравнении с педагогами других специальностей, ДАД при стаже 21–30 лет, а ЧСС при стаже более 30 лет у преподавателей музыки были минимальными. Также определены значимо более низкие уровни показателей вагусной активности (Мах-Мин, ТР) и более высокие показатели симпатической активности (АМо) у преподавателей естественно-гуманитарного циклов при стаже более 20 лет, а у мастеров производственного обучения – преимущественно при стаже более 30 лет. У преподавателей музыки разница в показателях ВСР в стажевых группах была менее выражена и отразилась лишь на более низких значениях общей variability ритма сердца (ТР, Мах-Мин) в старших стажевых группах. Также у них не выявлено значимого повышения симпатической активности и степени централизации в управлении ритмом сердца (ИН) в 3-й стажевой группе относительно предыдущих групп в отличие от педагогов других специальностей.

Таким образом, анализ фоновых показателей АД и ВСР указывает на ухудшение адаптационных возможностей сердечной деятельности у педагогов естественно-гуманитарного цикла со стажем более 20 лет, а у мастеров производственного обучения – преимущественно со стажем более 30 лет.

В ходе пробы с ФТД происходит закономерное значимое увеличение вариационного размаха кардиоинтервалов (Мах-Мин) и общей мощности спектра ВСР (ТР), что свидетельствует об увеличении вагусных влияний на ритм сердца у лиц всех исследуемых групп. Однако у педагогов естественно-гуманитарного цикла, в отличие от лиц других специальностей, при этом происходит значимое увеличение ЧСС в 1-й и 3-й стажевых группах, что свидетельствует о высокой адренергической реактивности структур сердца в ходе данной пробы. У лиц данной специальности во 2-й и 3-й стажевых группах значимо ниже показатель ТР в сравнении с таковым в 1-й стажевой группе. У мастеров производственного обучения минимальным показатель ТР был в 3-й стажевой группе на фоне максимального показателя симпатической активности (ИН). У преподавателей музыки при пробе с ФТД, в отличие от фонового состояния, не выявлено статистически значимых различий общей variability ритма сердца (Мах-Мин, ТР) и показателей симпатической активности (АМо, ИН) между значениями в стажевых группах.

Показатели АД и ВСР у педагогов различных специальностей
в зависимости от стажа работы (Me; 25–75 %)

Показатели		I. Преподаватели естественно-гуманитарного цикла (n = 83)			II. Мастера производственного обучения (n = 43)			III. Преподаватели музыки (n = 44)		
		1 группа n = 38	2 группа n = 21	3 группа n = 24	1 группа n = 19	2 группа n = 10	3 группа n = 14	1 группа n = 11	2 группа n = 15	3 группа n = 18
Средний возраст		31,5 (25,0; 38,5)	47,0 (44,5; 51,5) *** ⁽¹⁾	53,5 (52,0; 55,7) ** ⁽²⁾	35,0 (26,0; 48,0)	50,0 (48,2; 50,7) ** ⁽¹⁾	55,5 (54,7; 56,2) *** ⁽²⁾ # ⁽¹⁾	35,0 (33,0; 39,0)	47,0 (45,0; 50,0) *** ⁽¹⁾	55,0 (51,0; 56,0) *** ⁽²⁾
САД, мм рт. ст.	Фон	115,5 (110,0; 128,5)	120,0 (111,5; 133,5)	131,0 (120,0; 148,3) *** ⁽¹⁾ * ⁽²⁾	117,0 (108,0; 126,0)	135,0 (125,0; 146,0) ** ⁽¹⁾ # ⁽¹⁾	130,5 (121,5; 141,5) * ⁽¹⁾	122,0 (114,0; 128,0)	128,0 (116,0; 134,0)	130,0 (121,0; 137,25) ^^
	ФТД	106,6 (98,0; 112,0) ^	113,0 (106,0; 116,0) ^	110,0 (107,5; 129,0) ^^	104,0 (95,0; 113,3) ^^^	112,0 (106,0; 133,5) ^	127,0 (113,3; 132,0) ** ⁽¹⁾ ^	116,5 (104,75; 128,0) ^ # ^(II)	127,0 (113,0; 134,0)	118,0 (104,0; 146,0) ^^^
ДАД, мм рт. ст.	Фон	76,0 (72,0; 83,3)	78,0 (70,0; 90,0)	82,0 (76,0; 90,0) * ⁽¹⁾	76,0 (68,0; 80,0)	85,5 (78,3; 89,2) ** ⁽¹⁾	76,0 (71,0; 84,2) * ⁽²⁾	79,0 (71,0; 84,0)	74,0 (72,0; 80,0) # ⁽²⁾	80,0 (70,2; 86,0)
	ФТД	69,0 (61,0; 80,0) ^^	75,0 (66,0; 80,0)	78,0 (68,5; 97,5)	73,0 (68,3; 77,7)	80,0 (76,5; 90,0) * ⁽¹⁾	78,5 (74,0; 86,0)	71,0 (68,75; 76,0)	70,0 (67,0; 94,0)	72,0 (68,5; 72,25)
ЧСС, уд. в мин	Фон	69,3 (62,8; 76,1)	69,3 (59,9; 74,0)	68,6 (62,6; 76,2)	71,7 (63,8; 75,7)	67,9 (61,7; 74,4)	70,3 (62,1; 76,1)	74,2 (66,8; 79,7)	76,0 (59,16; 81,13)	64,90 (59,84; 69,60) ** ⁽¹⁾ ** ⁽²⁾
	ФТД	73,4 (66,5; 77,9) ^	73,4 (67,0; 79,5)	70,0 (57,1; 74,6) ^	72,4 (67,7; 74,5)	66,9 (62,4; 77,2)	68,0 (61,2; 75,2)	76,15 (68,2; 82,67)	79,9 (70,60; 84,60)	64,55 (61,55; 69,12) * ⁽¹⁾ ** ⁽²⁾
Разность Мх-Мп, мс	Фон	240,0 (207,3; 358,7)	192,5 (160,4; 281,0) * ⁽¹⁾	157,5 (124,3; 221,7) *** ⁽¹⁾ * ⁽²⁾	234, (163,5; 310,8)	185,9 (158,2; 232,6)	145,0 (118,0; 215,4) * ⁽¹⁾	242,0 (223,3; 368,2)	194,0 (137,0; 235,0) * ⁽¹⁾	206,4 (136,0; 247,4)
	ФТД	415,0 (350,0; 442,5) ^^	215,7 (175,5; 378,0) ** ⁽¹⁾	285,3 (219,0; 390,7) ** ⁽¹⁾ ^^	324,2 (258,1; 414,5) ^^ # ⁽¹⁾	399,1 (191,1; 438,4) ^	185,41 (147,8; 288,7) * ⁽¹⁾ ^^	301,0 (203,9; 407,8) ^ # ^(I)	283,7 (240,8; 335,5) ^	270,0 (185,7; 323,4) ^^
АМ, %	Фон	41,0 (30,6; 46,8)	50,6 (37,6; 68,7) ** ⁽¹⁾	62,7 (42,0; 78,7) *** ⁽¹⁾	41,2 (30,8; 63,6)	54,0 (49,3; 60,4)	68,1 (48,7; 84,9) * ⁽¹⁾	43,1 (26,3; 53,9)	55,9 (41,5; 72,4) * ⁽¹⁾	55,7 (40,6; 73,2)
	ФТД	24,0 (18,4; 27,6) ^^	37,6 (26,9; 55,7) *** ⁽¹⁾ ^^	29,3 (24,6; 48,8) * ⁽¹⁾ ^^	27,4 (16,9; 36,9) ^^	30,6 (23,4; 62,5)	52,6 (30,4; 74,3) ** ⁽¹⁾ ^	34,1 (24,4; 47,6) ^ # ⁽¹⁾	32,8 (29,8; 41,9) ^	37,9 (27,2; 53,0) ^
ИН, усл.ед.	Фон	103,1 (45,3; 142,5)	151,7 (69,1; 277,6)	241,0 (113,0; 399,8) *** ⁽¹⁾	121,7 (58,0; 242,7)	155,3 (116,9; 218,0)	281,5 (122,6; 450,2) * ⁽¹⁾	112,0 (32,3; 141,7)	185,1 (117,6; 385,3) * ⁽¹⁾	139,0 (82,8; 238,9)
	ФТД	35,5 (26,5; 50,7) ^^	104,9 (42,4; 194,51) ** ⁽¹⁾ ^^	57,5 (34,2; 147,8) * ⁽¹⁾ ^^	55,4 (39,8; 76,3) ^^ # ⁽¹⁾	48,1 (29,5; 255,9) ^	155,2 (56,8; 283,4) * ⁽¹⁾ ^^	73,4 (33,3; 156,7) ^ # ⁽¹⁾	74,2 (50,9; 114,3) ^	72,4 (46,8; 156,6) ^^
ТР, мс ²	Фон	2234,4 (1550,4; 4644,5)	1395,1 (825,6; 2635,9) ** ⁽¹⁾	759,6 (414,3; 1808,9) *** ⁽¹⁾	1757,5 (963,1; 2757,9)	1101,3 (957,1; 1586,4)	644,3 (431,7; 1582,3) ** ⁽¹⁾	1996,3 (1514,8; 5265,6)	1061,8 (750,2; 1565,5) * ⁽¹⁾	1016,9 (555,4; 1614,9) ** ⁽¹⁾
	ФТД	8278,3 (6018,9; 11684,4) ^^	2401,0 (1162,7; 5528,7) *** ⁽¹⁾ ^^	4051,0 (1841,8; 6114,5) *** ⁽¹⁾ ^^	5403,8 (2830,4; 9236,2) ^^	6113,7 (4146,1; 7797,4) ^	1128,6 (798,0; 3974,9) * ⁽¹⁾ ^^	4956,1 (1778,3; 12164,4) ^	2927,1 (2294,0; 7376,6) ^	2957,1 (1361,1; 4467,6) ^^

Примечания: уровни статистической значимости различий показателей в разных группах:
* – $p < 0,05$, ** – $p < 0,01$, *** – $p < 0,001$ – между значениями стажевых групп (1, 2, 3) у преподавателей каждой специальности;
^ – $p < 0,05$, ^^ – $p < 0,01$, ^^ – $p < 0,001$ – между фоном и ФТД у преподавателей каждой специальности;
– $p < 0,05$ – между значениями у преподавателей разных специальностей внутри каждой стажевой группы.

Полученные данные демонстрируют возможности анализа показателей ВСР в режиме пробы с фиксированным темпом дыхания как метода для выявления функциональных резервов вегетативной регуляции сердечной деятельности у лиц стрессогенных профессий. Изменения показателей сердечной деятельности в стажевых группах у педагогов необходимо оценивать с позиции воздействия комплекса факторов на сердечную деятельность – как

возрастных изменений, так и длительно-сти воздействия стрессогенной нагрузки (стажа профессиональной деятельности). Тем не менее при статистически одинаковом паспортном возрасте в сопоставимых стажевых группах значимое снижение вагусных влияний и увеличение центральных симпатических влияний на параметры сердечно-сосудистой системы выявлено у преподавателей естественно-гуманитарного цикла со стажем более 20 лет, а у мастеров

производственного обучения – со стажем более 30 лет. У преподавателей музыки со стажем 21–30 лет и стажем более 30 лет резервы вагусной регуляции ритма сердца были сопоставимы с таковыми у педагогов с меньшим стажем (до 20 лет).

Учитывая значимость возраста в изменении показателей ВСР, проведен анализ корреляционный связи связи параметров стажа и возраста с показателями ВСР у педагогов разных специальностей. Установлено, что показатели вариабельности сердечного ритма значимо связаны с величинами как стажа, так и возраста у педагогов естественно-гуманитарных дисциплин и мастеров производственного обучения. При этом у мастеров производственного обучения повышение АД в большей степени связано с увеличением профессионального стажа. Так, в фоне со стажем связан показатель САД ($r = 0,35$, $p < 0,05$), а при проведении пробы значимы показатели как САД ($r = 0,51$, $p < 0,05$), так и ДАД ($r = 0,38$, $p < 0,05$).

У преподавателей музыки взаимосвязи вариабельности ритма сердца, АД, стажа и возраста минимальны и не достигают статистически значимых величин. Выявлена отрицательная корреляционная связь показателя ЧСС в режиме ФТД как со стажем, так и с возрастом ($r = -0,42$, $p < 0,05$), которую можно объяснить относительно сохраненными механизмами вагусной регуляции и кардио-респираторного сопряжения у педагогов-музыкантов, которые сдерживают возрастное увеличение адренергической стимуляции структур проводящей системы сердца.

Современные требования к учителям естественнонаучного и гуманитарного циклов весьма высоки, что обусловило наличие у них признаков значительной «физиологической платы» за адаптацию сердечно-сосудистой системы к профессиональным условиям труда. Педагоги данных дисциплин должны разрабатывать новые ценностно-смысловые компетенции у учащихся в системе «человек – природа – общество» в изменяющемся современном мире, активно вовлекать в исследовательскую деятельность как своих коллег, так и учащихся. От преподавателя естественнонаучного цикла ждут практических умений выявления и анализа естественнонаучных основ тех или иных экологических ситуаций и явлений, а также умения прогнозировать на их основе последствия, вызванные техногенной деятельностью в трансформированных экосистемах и биосфере в целом [4].

Высокие профессиональные требования и переподготовка также требуют

значительных физиологических ресурсов у современных мастеров производственного обучения. Специфические принципы профессионального обучения (политехнический, принцип соединения обучения с производственным трудом) предполагают создание новой производственно-учебной среды, дидактических средств обучения, соответствующих технологическим, эргономическим, педагогическим, санитарно-гигиеническим, а также требованиям безопасности труда и охраны здоровья обучающихся [9, с. 119]. Постоянное согласование хода учебного процесса с реальными возможностями и требованиями производства, обучение в учебных мастерских и на предприятии, необходимость индивидуального подхода к каждому учащемуся требуют от современного мастера производственного обучения значительных психоэмоциональных и физиологических усилий, что наиболее явно проявляется у педагогов старшего поколения.

У преподавателей музыки зависимость изменений вегетативной регуляции ритма сердца и сосудистого тонуса, как с возрастом, так и со стажем работы менее детерминирована по сравнению с педагогами других изучаемых групп специальностей. Это связано с выраженностью диафрагмального типа дыхания, высокой барорефлекторной активностью и интенсивностью межполушарного взаимодействия в работе головного мозга у музыкантов. Данные физиологические особенности у преподавателей музыки способствуют относительной сохранности у них резервов вегетативной регуляции сердечно-сосудистой системы с течением времени и увеличением профессионального стажа. Результаты проведенных исследований согласуются с данными о позитивном влиянии музыкотерапии и вокалотерапии на потенциал здоровья человека [2, 8, 12]. Используя собственный голосовой аппарат, принципы классического пения и фонационную вибрацию, человек может повышать функциональные возможности кардио-респираторной системы [6] и организма в целом.

Выводы

1. Проба с фиксированным темпом дыхания расширяет диагностические возможности оценки резерва вагусной регуляции сердечного ритма у педагогов различных специальностей в зависимости от их стажа профессиональной деятельности.

2. У преподавателей естественно-гуманитарного цикла значимое снижение вагусных влияний на сердечную деятельность выявлено в группе со стажем 21–30 лет, а

у мастеров производственного обучения – со стажем более 30 лет относительно группы со стажем до 20 лет. У преподавателей музыки со стажем 21–30 лет и стажем более 30 лет резервы вагусной регуляции ритма сердца были сопоставимы с таковыми у педагогов с меньшим стажем (до 20 лет).

3. У мастеров производственного обучения со стажем более 30 лет определена наибольшая симпатическая активность и минимальный прирост вагусных влияний на ритм сердца при пробе с ФТД среди педагогов изучаемых специальностей. У педагогов данной специальности увеличение артериального давления в большей степени зависит от возрастания профессионального стажа, чем от возрастных изменений сердечной деятельности.

Список литературы

1. Анализ вариабельности сердечного ритма при использовании различных электрокардиографических систем (часть 1) / Р.М. Баевский, Г.Г. Иванов, Л.В. Чирейкин и др. // Вестник аритмологии. – 2002. – № 24. – С. 65–87.
2. Гринцов М.И., Серебрякова Е.А. Лечение пением как метод психофизиологического и соматического здоровья человека // Известия высших учебных заведений. Поволжский регион. Медицинские науки. – 2009. – № 1(9). – С. 70–78.
3. Зайцев Г., Белолобская Е., Козачук Л. Время педагогики здоровосозидающей // Учитель. – 2004. – № 6. – С. 61–64.
4. Камасина А.Р., Гильманшина С.И. Формирование ценностно-смысловых компетенций в процессе естественнонаучного образования // Фундаментальные исследования. – 2011. – № 12. – С. 480–484.
5. Каннер Н.Г. Профессиональное здоровье будущего педагога // Начальная школа. – 2003. – № 9. – С. 44–46.
6. Матохина А.А. Исследование влияния классической музыки на функциональное состояние людей различных профессий // Грани познания. – 2013. – № 2 (22). – С. 69–72.
7. Михайлов В.М. Вариабельность ритма сердца: опыт практического применения метода. – Иваново: Иван. гос. мед. акад., 2002. – 290 с.
8. Немыкина И.Н., Сумарокова Н.С. Адаптивные возможности певческой деятельности в музыкальном воспитании // Вестник Московского государственного гуманитарного университета им. М.А. Шолохова. – 2014. – № 2. – С. 17–21.
9. Новиков А.М. Профессиональная педагогика. – М.: Изд-во Эгвес, 2010. – 456 с.
10. Овсянкина М.А., Поскотинова Л.В. Нервно-психическое напряжение и фрустрированность у преподавателей педагогического колледжа // Современные проблемы науки и образования. – 2014. – № 1; URL: <http://www.science-education.ru/115-11855> (дата обращения: 28.01.2014).
11. Отраслевая программа «Охраны и укрепления здоровья здоровых на 2003–2010 гг.», утвержденная приказом Минздрава России от 21.03.2003 г. № 114 // Здоровоохранение. – 2004. – № 9. – С. 107.
12. Петухова М.И. Проблема здоровьесозидания субъектов образовательного процесса и возможности ее решения

средствами прикладной музыки. // Современные проблемы науки и образования. – 2011. – № 6; URL: <http://www.science-education.ru/100-5019> (дата обращения 13.04.2013).

References

1. Analiz variabel'nosti serdechnogo ritma pri ispol'zovanii razlichnykh elektrokardiograficheskikh sistem (chast' 1). R.M. Bayevskiy, G.G. Ivanov, L.V. Chireykin i dr. *Vestnik aritmologii*, 2002, no.24, pp. 65–87.
2. Grintsov M.I., Serebryakova Ye.A. Lecheniye peniyem kak metod psikhofiziologicheskogo i somaticheskogo zdorov'ya cheloveka. *Izvestiya vysshikh uchebnykh zavedeniy. Povolzhskiy region. Meditsinskiye nauki*, 2009, no1(9), pp. 70–78.
3. Zaytsev G., Belolyubskaya Ye., Kozachuk L. Vremya pedagogiki zdravosozidayushchey. *Uchitel'*, 2004, no. 6, pp. 61–64.
4. Kamasina A.R., Gil'manshina S.I. Formirovaniye tsennostno-smyslovykh kompetentsiy v protsesse yestestvennonauchnogo obrazovaniya. *Fundamental'nyye issledovaniya*, 2011, no. 12, pp. 480–484.
5. Kanner N.G. Professional'noye zdorov'ye budushchego pedagoga. *Nachal'naya shkola*, 2003, no. 9, pp. 44–46.
6. Matokhina A.A. Issledovaniye vliyaniya klassicheskoy muzyki na funktsional'noye sostoyaniye lyudey razlichnykh professiy. *Grani poznaniya*, 2013, no. 2 (22), pp. 69–72.
7. Mikhaylov V.M. *Variabel'nost' ritma serdtsa: opyt prakticheskogo primeneniya metoda*. Ivanovo: Ivan. gos. med.akad., 2002. 290 p.
8. Nemykina I.N., Sumarokova N.S. Adaptivnyye vozmozhnosti pevcheskoy deyatel'nosti v muzykal'nom vospitanii. *Vestnik Moskovskogo gosudarstvennogo gumanitarnogo universiteta im. M.A. Sholokhova*, 2014, no. 2, pp. 17–21.
9. Novikov A.M. *Professional'naya pedagogika*. M.: Izd-vo Egves, 2010. 456 p.
10. Ovsyankina M.A., Poskotinova L.V. Nervno-psichicheskoye napryazheniye i frustrirovannost' u prepodavateley pedagogicheskogo kolledzha. *Sovremennyye problemy nauki i obrazovaniya*, 2014, No. 1, URL: <http://www.science-education.ru/115-11855> (data obrashcheniya: 28.01.2014).
11. Otrasleyaya programma «Okhrany i ukrepleniya zdorov'ya zdorovykh na 2003-2010 gg.», utverzhdonnaya prikazom Minzdrava Rossii ot 21.03.2003 g. no. 114. *Zdravookhraneniye*. 2004. no. 9. pp. 107.
12. Petukhova M.I. Problema zdorov'yesozidaniya subyektov obrazovatel'nogo protsessa i vozmozhnosti yeye resheniya sredstvami prikladnoy muzyki. *Sovremennyye problemy nauki i obrazovaniya*, 2011, no. 6, URL: <http://www.science-education.ru/100-5019> (data obrashcheniya 13.04.2013).

Рецензенты:

Бебякова Н.А., д.б.н., профессор, зав. кафедрой медицинской биологии и генетики, ФГОУ ВПО «Северный государственный медицинский университет» Минздрава РФ, г. Архангельск;

Пушкина В.Н., д.б.н., доцент, зав. кафедрой физической культуры, ФГАОУ ВПО «Северный (Арктический) федеральный университет им. М.В. Ломоносова», г. Архангельск.

Работа поступила в редакцию 06.10.2014.

УДК 631.48

**МОНИТОРИНГ ЗАСОЛЕНИЯ СНЕГА И ПОЧВ ВОСТОЧНОГО
ОКРУГА МОСКВЫ ПРОТИВОГОЛОЛЕДНЫМИ СМЕСЯМИ****Никифорова Е.М., Кошелева Н.Е., Власов Д.В.***Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова,
Москва, e-mail: vlasgeo@yandex.ru*

На основе данных мониторинга за 21-летний период дана оценка воздействия противогололедных смесей на снег и почвы Восточного округа Москвы. Определен химический состав противогололедных смесей, уровни содержания и особенности распределения легкорастворимых солей в снеговых водах и почвах разных функциональных зон округа за отдельные годы наблюдений. Составлены карты засоления почвенного покрова округа на 1989, 2005 и 2010 гг. Выявлены многолетние тренды накопления ионов-загрязнителей в поверхностном слое почв. Отмечено расширение площадей аномалий солей и усиление солевого процесса в пределах отдельных функциональных зон. Экстремально высокое содержание солей (до 2,8% плотно-го остатка) было установлено в почвах транспортной зоны весной 2010 г. Темпы соленакопления в почвах округа в 2005–2010 гг. возросли в 3,8 раза по сравнению с периодом 1989–2005 гг.

Ключевые слова: антропогенное засоление, динамика, городские почвы, снежный покров, противогололедные реагенты, легкорастворимые соли

**MONITORING OF SNOW AND SOILS SALINIZATION BY DE-ICING COMPOUNDS
IN EASTERN ADMINISTRATIVE OKRUG OF MOSCOW****Nikiforova E.M., Kosheleva N.E., Vlasov D.V.***Lomonosov Moscow State University, Moscow, e-mail: vlasgeo@yandex.ru*

Based on monitoring data for the 21-year period the impact of de-icing compounds on snow and soils salinization in the Eastern Administrative Okrug of Moscow was assessed. Chemical composition of de-icing compounds, concentrations and spatial distribution of soluble salts in snow waters and soils of different functional areas of the Okrug were determined. Maps of soils salinization in Okrug for 1989, 2005 and 2010 were compiled. Temporal trends in ion-pollutants accumulation in the surface layer of urban soils were identified. Increasing of the area of salts concentration anomalies and intensity of soils salinization within individual functional areas were revealed. Extremely high content of salts (up to 2,8% of solid residue) was found in soils of transport area in spring 2010. Rates of salts accumulation in soils of the Okrug in 2005–2010 were increased by 3,8 times compared to the period 1989–2005.

Keywords: anthropogenic salinization, dynamics, urban soils, snow cover, de-icing compounds, water soluble salts

Широкое применение в зимний период противогололедных смесей (ПС) имеет неблагоприятные экологические последствия для городской среды, связанные с засолением снега и почв. Реагенты ПС представляют собой химически активные вещества, отрицательно влияющие на здоровье горожан, способствующие коррозии машин и металлических конструкций, разрушающие здания и исторические памятники.

Компоненты смесей, поступаая из снега в городские почвы, негативно сказываются на процессах их функционирования, изменяют свойства, химический состав и строение профиля. Аккумуляция солей в поверхностных слоях почв приводит к деградации растительного покрова и является одной из причин гибели зеленых насаждений в городе [1, 8, 10–12, 14]. Засоление почв влияет на подвижность многих токсичных тяжелых металлов и ПАУ [6, 7, 11, 15] и способствует образованию их вторичных аккумуляций в городской среде [12]. Катион натрия, содержащийся в ПС, вытесняет катионы кальция и магния из поглощающего комплекса

почв, разрушая структуру и усиливая подвижность органического вещества [8, 13].

Цель данной работы – изучение многолетней динамики содержания легкорастворимых солей в снеге и почвах разных функциональных зон Восточного административного округа (ВАО) Москвы в связи с применением ПС, которые применяются в округе во все возрастающих объемах [4, 9]. В основу статьи положены результаты геохимического мониторинга за 21-летний (1989–2010 гг.) период. Для достижения цели решались следующие задачи:

– определить химический состав ПС, уровни содержания и особенности распределения легкорастворимых солей в снеговых водах и почвах разных функциональных зон округа за отдельные годы наблюдений;

– выявить многолетние тренды накопления ионов-загрязнителей в поверхностном слое почв ВАО.

Территория ВАО Москвы расположена на водоразделе рек Москвы и Клязьмы, относится к южно-таежным ландшафтам

Подмосковной Мещеры и представляет собой плоскую задровую равнину с отметками абс. высот 150–160 м, сложенную песками и супесями. На большей части территории распространены антропогенно-преобразованные почвы, сформированные на культурном слое, насыпных, переотложенных и перемешанных грунтах и реже – на естественных почвообразующих породах. Значительные площади почв находятся под асфальтобетоном, жилыми и промышленными постройками. Природные (зональные) дерново-подзолистые, подзолисто-болотные и болотные почвы сохранились лишь в периферийной части округа, а также на отдельных участках крупных лесопарков.

Мониторинг засоления снега и почв проводился по общепринятой методике в южной части ВАО с плотной дорожной сетью, включающей МКАД, ш. Энтузиастов, Свободный просп., ул. Плеханова, Металлургов и др. В 1989, 2005 и 2010 гг. на территории муниципальных районов Вешняки, Кусково, Ивановское, Перово, Новогиреево, Новокосино и Косино-Ухтомский проведены три почвенно-геохимические и две снегомерные съемки.

Снежный покров опробовался в конце февраля – начале марта по сетке с шагом 500–700 м. Пробы снега отбирались по всей его глубине пластиковой трубой с площадью поперечного сечения 20 см² в тех же точках, что и почвы. После оттаивания при комнатной температуре из снега выделялись две фракции – твердая (взвесь) и жидкая. Анионный состав раствора (HCO₃⁻, SO₄²⁻, Cl⁻, NO₃⁻) определялся методом жидкостной хроматографии, катионный (Ca²⁺, Mg²⁺, K⁺, Na⁺) – атомно-абсорбционным методом с пламенной атомизацией в Эколого-геохимическом центре географического факультета МГУ. При опробовании почв пробы отбирались из поверхностного (0–15 см) горизонта. Фоновые почвы и снег изучались на территории Подмосковной Мещеры, в 45–50 км к востоку от города. Состав легкорастворимых солей в пробах ПС и почв определялся в водной вытяжке.

Для основных ионов рассчитывались коэффициенты накопления в снеге и почвах $K_c = C_{гор}/C_{фон}$, где $C_{гор}$, $C_{фон}$ – среднее содержание иона в городских и фоновых пробах. В связи с отсутствием классификации городских почв по степени засоления уровень содержания солей оценивался по классификации, разработанной для природных засоленных почв [3]. В качестве порога токсичности принят предел засоления городских почв 0,1 % плотного остатка, установленный для нормального произрастания древесных насаждений.

Функциональное зонирование территории округа и картографирование уровней содержания легкорастворимых солей в почвах выполнено Т.С. Хайбрахмановым в программном пакете ArcGIS 9.0.

Характеристика противогололедных смесей

В северных странах с гололедом на дорогах борются с помощью различных по составу химических и механических реагентов [4]. Основными средствами, используемыми в мире для удаления снега и льда с городских магистралей и тротуаров, являются поваренная соль (NaCl), песок и мелкий щебень [9]. К альтернативным органическим смесям, которые не обладают корродирующими свойствами NaCl, относят муравьинокислый калий (Kfo), ацетат калия (KAc) и кальциево-магниевый ацетат (CMA).

В Москве набор средств борьбы с гололедом представлен преимущественно хлоридной группой – реагентами на основе хлоридов кальция, магния, натрия, калия, а также их смесями в различных сочетаниях. При зимней уборке дорог Москвы обычно проводится система превентивных мер: в зависимости от метеопрогноза, еще до выпадения снега дороги обрабатывают жидкими реагентами – 28%-м раствором CaCl₂ и NaCl [4]. Всего в зимнее время дорожные службы Москвы используют в среднем около 270 тыс. т солевых реагентов. С 2011 г. объемы закупок твердых химикатов заметно увеличились и за зиму 2012–2013 гг. составили 450 тыс. т. При этом экологически приемлемый уровень валовой нагрузки по Cl⁻ на природную среду Москвы составляет не более 30–40 тыс. т в год [9]. Если до 1993 г. в городе применялась песчано-солевая смесь с небольшим количеством соли – до 8–10% NaCl [8], то в последнее время – практически чистая поваренная соль с добавлением CaCl₂ [9].

Химический состав ПС и снежного покрова на территории ВАО

На территории Москвы применяются реагенты, которые не менее чем на 93 % состоят из технической поваренной соли [9]. По нашим данным, используемые на территории округа ПС также практически полностью образованы поваренной солью, содержание которой достигает 95–96 %. Ионы других солей в смесях содержатся в незначительных количествах, преобладают сульфаты кальция. Содержание суммы солей в реагентах составляет в среднем 3260 смоль(экв)/кг.

Из талых вод компоненты ПС поступают в почвы. На урбанизированных территориях наряду со смесями снежный покров

аккумулирует многие химические элементы и их соединения, загрязняющие атмосферу города, поэтому его считают индикатором антропогенной нагрузки на городскую среду. Химический состав снега дает информацию об имиссии загрязняющих веществ, т.е.

об их выпадении на снежный покров в течение всего холодного периода [14]. Средняя величина pH, состав солей и минерализация снеговых вод в условиях загрязнения территории ВАО и фоновых ландшафтов Подмосковной Мещеры приводятся в табл. 1.

Таблица 1

Кислотность (pH), среднее содержание и сумма основных ионов (мг/л) в снежном покрове Подмосковной Мещеры и ВАО Москвы

Показатель	pH	HCO ₃ ⁻	SO ₄ ²⁻	Cl ⁻	NO ₃ ⁻	Ca ²⁺	Mg ²⁺	Na ⁺	K ⁺	Fe ³⁺	NH ₄ ⁺	Сумма ионов
Подмосковная Мещера, фон (<i>n</i> * = 5)												
Среднее	5,6	1,80	1,74	1,55	1,36	1,40	0,13	0,74	0,30	0,18	0,30	9,50
ВАО Москвы, весна 2005 г. (<i>n</i> = 10)												
Среднее	6,1	2,91	3,50	2,62	1,76	2,89	0,24	0,89	0,38	0,23	0,58	16,0
Min	6,0	2,14	3,06	2,21	1,55	2,63	0,20	0,64	0,25	0,20	0,50	
Max	6,4	3,82	4,10	3,50	1,93	3,23	0,30	1,80	0,57	0,28	0,73	
Кс**	1,1	1,6	2,0	1,7	1,2	2,1	1,85	1,2	1,3	1,3	1,9	1,7
ВАО Москвы, весна 2010 г. (<i>n</i> = 51)												
Среднее	6,2	4,07	2,09	7,00	1,54	3,37	0,13	1,74	0,55	–	0,05	20,5
Min	4,5	0,06	0,05	0,01	0,05	0,92	0,05	0,18	0,05		0,05	3,0
Max	7,6	23	5,89	160	3,33	23	0,30	48	5,22		0,05	236
Кс	1,2	2,3	1,2	4,5	1,1	2,4	1,0	2,4	1,8	–	–	2,0

Примечание. **n* – число проб. ***Кс* рассчитан относительно фоновых содержаний ионов. **Жирным** выделены концентрации *Кс* доминирующих ионов. Прочерк – не определялось.

Снеговые воды природных ландшафтов Подмосковной Мещеры имеют низкую минерализацию, в среднем 9,5 мг/л. Среднее фоновое содержание ионов хлора и натрия в талых водах составляет 1,55 и 0,74 мг/л. По преобладающему ионному составу воды относятся к сульфатно-хлоридному кальциевому классу.

Величина pH талого снега на территории округа, по данным 2005 и 2010 гг., изменяется в пределах 4,5–7,6 при средних значениях 6,1–6,2. Подщелачивание снежного покрова относительно фоновых территорий составляет 0,5–0,6 единиц. Наиболее высокие значения pH приурочены к промышленным зонам и автомагистралям, что обусловлено поступлением карбонатной пыли [5] и солевых реагентов [9]. Средняя минерализация талой воды составляет 16,0 и 20,5 мг/л, что в 1,7 и 2,2 раза превышает фоновые значения. Величина минерализации и концентрации отдельных ионов в снеге ВАО за 5-летний период увеличилось в 1,2–2,7 раза.

В 2005 г. среди анионов в снеговых водах доминировали сульфаты (*Кс* 2,0) и хлориды (*Кс* 1,7), а среди катионов – кальций (*Кс* 2,1). В 2010 г. в талых водах стали пре-

обладать хлориды (*Кс* 4,5), кальций (2,4) и натрия (2,4). Всего за пять лет сульфатно-хлоридный кальциевый состав снеговых вод в округе сменился на хлоридно-кальциевый и хлоридно-натриевый, что обусловлено интенсивным и бесконтрольным применением ПС, таких как CaCl₂ и NaCl [9]. На юге ВАО встречаются воды сульфатно-кальциевого класса, которые сформировались под воздействием ТЭЦ-22, а близ ш. Новоухтомского и Энтузиастов – нитратно-кальциевого класса, обусловленного воздействием автотранспорта [5].

Приведенные данные согласуются с результатами многолетних (1999–2006 гг.) исследований кислотности и химического состава снега на территории Московского региона [2], согласно которым средние величины pH снега составляют 6,09 для Москвы и 5,63 для Подмосковья, при минерализации 15,9 и 9,4 мг/л соответственно. По ионному составу снеговые воды ВАО Москвы отнесены к сульфатно-хлоридному кальциевому классу. Средняя минерализация снеговых вод округа зимой 2005 г. была близка к полученным нами данным и составила 9,4 мг/л с доминированием в их составе сульфатов и хлоридов.

**Многолетняя динамика
легкорастворимых солей в почвенном
покрове ВАО**

Фоновые дерново-подзолистые почвы Московской области содержат легкорастворимые соли в незначительных количествах. По-

чвы фоновых ландшафтов имеют в среднем кислую реакцию среды (рН 4,9), очень низкое содержание солей (0,75 смоль(экв)/кг), преимущественно бикарбонатно-кальциевый состав ионов и небольшой плотный остаток (0,03%), что указывает на отсутствие засоления (табл. 2).

Таблица 2

Величина рН и среднее содержание легкорастворимых солей (смоль(экв)/кг почвы) в поверхностном (0–15 см) слое почв Подмосковной Мещеры и ВАО Москвы

Показатель	рН	HCO ₃ ⁻	SO ₄ ²⁻	Cl ⁻	NO ₃ ⁻	Ca ²⁺	Mg ²⁺	Na ⁺	K ⁺	Сумма ионов	Плотный остаток, %
Подмосковная Мещера, фон (n = 5)											
Среднее	4,9	0,18	0,06	0,06	0,08	0,26	0,05	0,04	0,02	0,75	0,03
ВАО, лето 1989 г. (n = 47)											
Среднее	7,22	0,46	0,23	4,31	0,17	1,46	0,30	3,09	0,24	10,2	0,31
Min	6,05	0,19	0,10	1,08	0,07	0,21	0,13	0,15	0,10	2,99	0,098
Max	8,14	1,52	0,43	12,1	0,32	3,10	0,60	11,3	0,50	28,6	0,877
Cv, %	7,8	84,6	42,1	78,9	46,9	59,2	50,0	99,2	49,0	75,6	75,1
Kc	–	2,6	3,8	71,8	2,1	5,6	6,0	77,2	12,0	100,8	10,4
ВАО, лето 2005 г. (n = 50)											
Среднее	7,8	0,67	0,30	5,09	0,21	1,76	0,35	3,89	0,27	12,5	0,39
Min	6,4	0,23	0,12	1,31	0,10	0,25	0,17	0,80	0,12	3,54	0,116
Max	8,8	2,28	0,65	14,6	0,44	5,24	0,64	13,9	0,52	35,8	1,10
Cv, %	7,8	97,7	45,9	80,0	48,9	71,6	48,3	94,5	46,4	78,3	78,2
Kc	–	3,7	5,0	84,8	2,6	6,8	7,0	97,2	13,5	16,7	13,0
ВАО, лето 2010 г. (n = 52)											
Среднее	7,2	1,72	0,32	5,15	0,42	2,99	0,57	3,97	0,07	15,2	0,48
Min	6,0	0,31	0,08	1,24	0,06	0,49	0,10	0,46	0,002	5,15	0,16
Max	8,5	5,03	1,44	18,2	6,34	10,8	1,83	16,7	0,60	52,5	1,64
Cv, %	7,7	56,0	75,7	70,0	210,3	69,5	60,9	90,5	205,6	64,2	64,1
Kc	–	9,6	5,3	85,8	5,2	11,5	11,4	99,2	3,5	20,3	16,0

В условиях города значительная часть легкорастворимых соединений снеговых вод аккумулируется почвами, что приводит к их прогрессирующему засолению (табл. 2).

В 1989 г. почвы ВАО имели в основном нейтральную реакцию среды: средняя величина рН равнялась 7,2 при колебаниях 6,0–8,1, подщелачивание почв относительно фоновых ландшафтов составляло в среднем 2,3 единиц, а уровень содержания солей – 10,2 смоль(экв)/кг почвы. Почвы характеризовались повышенным плотным остатком (0,31%), что соответствует средней степени засоления с преобладанием в составе солей ионов хлора и натрия, содержание которых превысило фоновое в 72–77 раз. Почвы ВАО отличались высокой неоднородностью содержания солей с коэффициентами вариации Cv для хлоридов натрия 79–99%.

В 2005 г. процесс антропогенного подщелачивания почв ВАО привел к росту зна-

чений рН, которые достигли в среднем слабощелочных значений (7,8) при колебаниях 6,4–8,8 (табл. 2). Подщелачивание почв по сравнению с фоном составило в среднем 2,9 единиц. Содержание солей относительно фона увеличилось почти в 17 раз и составило 12,5 смоль(экв)/кг почвы. Величина плотного остатка выросла до 0,39%, что определило средний уровень засоления почв [3]. При этом характер засоления почв остался хлоридно-натриевым, но уровень содержания доминирующих ионов значительно вырос: содержание хлоридов натрия превысило фон в 85–97 раз. Неоднородность их содержания в почвах осталась высокой: Cv составил 80–94%.

В 2010 г. средняя величина рН в поверхностном слое почв по сравнению с 2005 г. уменьшилась до нейтральной и составила 7,2 при колебаниях 6,0–8,5, а уровень содержания солей по сравнению с фоном вырос в 20 раз и достиг 15,2 смоль(экв)/кг

(табл. 2). Средняя величина плотного остатка увеличилась до 0,48%, свидетельствуя о сильной степени засоления почв с преобладанием в составе почвенного раствора ионов хлора, натрия и кальция. Содержание хлоридов натрия превысило фоновые концентрации в 86–99 раз. Среди катионов одно из доминирующих мест занял ион кальция с превышением фона в 11,5 раз, что объясняется использованием в последние годы в качестве ПС CaCl_2 [9]. Неоднородность уровней содержания хлоридов натрия и кальция в почвенном покрове округа сохранилась на высоком уровне (C_v 70–90%).

Распределение легкорастворимых солей в поверхностном слое почв ВАО отражают карты (рисунок), составленные по данным о содержании суммы солей и выраженные в градациях плотного (сухого) остатка в июле 1989, 2005 и 2010 гг. Анализ карты 1989 г. показывает, что значительные площади почв в центре и на востоке округа – от Терлецких озер до Кусковского парка, относящиеся преимущественно к рекреационной и селитебной зонам, были не засолены (плотный остаток < 0,1%) или засолены слабо (0,1–0,2%), что объясняется небольшими объемами внесения ПС в городе в 1990-е гг. [9]. На этом фоне отдельными пятнами вдоль ш. Энтузиастов и МКАД выделяются техногенные аномалии солей со средним (0,2–0,4%) уровнем засоления почв.

К 2005 г. выявленные ранее техногенные аномалии солей в почвенном покрове округа значительно увеличили свои размеры и контрастность (рисунок), а уровень засоления почв (по осредненному значению плотного остатка) вырос за 16-летний период в 1,3 раза (табл. 2). Наиболее контрастные аномалии с плотным остатком более 0,8%, что соответствует очень сильному засолению, сформировались на северо-западе и севере округа вдоль ш. Энтузиастов, а также в месте пересечения ш. Энтузиастов и МКАД. Участки среднего (0,2–0,4%) и сильного (0,4–0,8%) засоления почв располагались преимущественно вдоль ш. Энтузиастов и МКАД и в пос. Кожухово. Незасоленные и слабозасоленные почвы встречались отдельными небольшими пятнами в центральной и северо-восточной частях округа.

В 2010 г. (рисунок) наблюдалось дальнейшее увеличение размеров и интенсивности техногенных аномалий солей в почвах ВАО. Аномалия с максимально высоким (более 1%) содержанием плотного остатка в почвах выявлена в транспортной и промышленной зонах в северо-западной части округа. Почвы с очень сильным засолением (плотный остаток 0,8–1,0%) выявлены

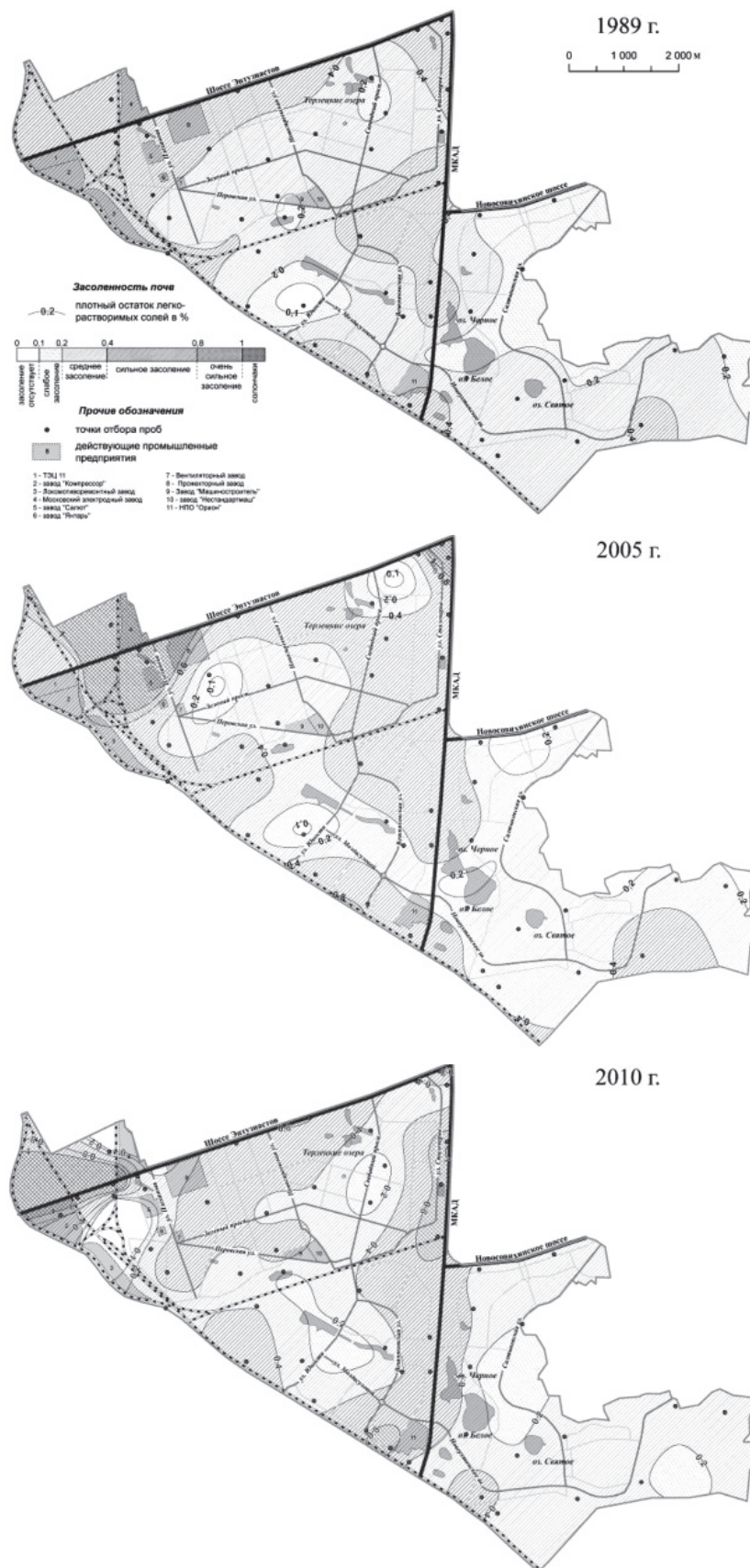
на отдельных участках вблизи МКАД. Наиболее протяженные аномалии с сильным засолением почв образовали сплошные достаточно широкие полосы по обеим сторонам автомагистралей. Аномалии среднего уровня засоления сформировались в центральной части территории округа и восточнее МКАД. Незасоленные и слабозасоленные почвы занимают небольшие площади в районе Свободного просп., улиц Юности, Молдагуловой и Салтыковской, а также западнее ул. Плеханова. По сравнению с 2005 г. усилилась степень засоления почв селитебной зоны, а в центральной части округа исчезли локальные пятна незасоленных почв.

Солевой состав почвенного раствора по территории округа довольно неоднороден и изменяется по функциональным зонам следующим образом: почвы транспортной и промышленной зон имеют преимущественно хлоридно-натриевый тип засоления, рекреационной и сельскохозяйственной – бикарбонатно-кальциевый, селитебной – хлоридно-кальциевый.

Максимальное содержание солей наблюдалось весной 2010 г. в поверхностном слое почв вблизи крупных автомагистралей, где плотный остаток достигал 2,1–2,8%, а сумма солей – 78,8–79,6 смоль(экв)/кг, что соответствует очень сильной степени засоления, которая не свойственна природным почвам южно-таежных ландшафтов, а наблюдается только в солончаках аридных регионов. Содержание хлоридов на глубине 0–10 см в почвах транспортной и промышленной зон составляет 39,4 и 38,7, а ионов натрия – 32,6 и 33,9 смоль(экв)/кг соответственно, что негативно влияет на произрастание растений. Некоторые виды древесных насаждений, в частности липа, переносят очень незначительное содержание хлора в почве – до 7 смоль(экв)/кг, а устойчивость тополя и березы еще ниже [8]. Плотный остаток 0,2–0,4% (среднее засоление почв) является пределом для роста и развития ряда деревьев и кустарников, используемых в столице для озеленения [8]. Средняя степень засоления почв характерна для верхних горизонтов почв в селитебной зоне округа. Незасоленными остаются только почвы рекреационной и сельскохозяйственной зон: плотный остаток в них не превышает 0,1%.

Темпы аккумуляции доминирующих ионов в почвах округа

Тенденции накопления основных ионов солей в почвах округа оценивались для двух периодов: 1989–2005 и 2005–2010 гг. путем расчета средней скорости ежегодного прироста суммы солей и содержания доминирующих ионов в поверхностном слое почв (табл. 3).



Техногенные аномалии легкорастворимых солей (по плотному остатку) в поверхностном (0–15 см) горизонте почв ВАО Москвы (данные июля 1989, 2005, 2010 гг.)

Таблица 3

Средняя скорость ежегодного прироста содержания доминирующих ионов и суммы солей в почвах ВАО Москвы за 1989–2005 и 2005–2010 гг.

Период наблюдений, гг.	Прирост содержания ионов солей в почвах, смоль(экв)/кг в год				
	Na ⁺	Cl ⁻	Ca ²⁺	Mg ²⁺	Сумма солей
1989–2005	0,050	0,049	0,019	0,003	0,144
2005–2010	0,016	0,012	0,077	0,014	0,540

Темпы антропогенного соленакопления в почвах округа в 2005–2010 гг. были в 3,8 раза выше по сравнению с 1989–2005 гг. В 1989–2005 гг. средняя скорость ежегодного прироста суммы солей в поверхностном слое почв составила 0,144, а прироста ионов Na и Cl – 0,05 смоль(экв)/кг. В 2005–2010 гг. темпы накопления солей увеличились до 0,54 смоль(экв)/кг, а Na и Cl – уменьшились в 3 раза. Обратная картина наблюдалась для ионов Ca и Mg, скорость прироста которых за второй период возросла в 4–4,5 раза. Это можно объяснить переходом на новые антигололедные реагенты, в составе которых стали преобладать кальций и магний. Тем не менее при сохранении объемов внесения антигололедных реагентов в ближайшем будущем можно ожидать ухудшения экологического состояния почв ВАО в связи с ростом их засоления.

В составе поглощающего комплекса почв ВАО обнаружено высокое содержание обменного натрия, что свидетельствует о развитии их осолонцевания, которое является наиболее экологически опасным видом засоления городских почв. Если в 1980-е гг. солонцеватость в почвах Москвы не проявлялась [8], то с начала 2000-х гг. этот процесс уже зафиксирован вблизи ряда крупных автомагистралей города, где содержание обменного натрия в поверхностном слое почв достигло 24–43 % от суммы катионов [10].

Для уменьшения засоления городских почв требуется проведение специальных мелиоративных мероприятий. Высокая токсичность хлоридов снижается путем промывки почвенного профиля от солей, а щелочная реакция нейтрализуется гипсованием, внесением серы, квасцов, сульфидов железа и ряда других кислотных веществ.

Выводы

1. Большие объемы и длительность применения ПС на территории ВАО Москвы вызвали антропогенное засоление и подщелачивание снежного покрова и почв, то есть развитие процессов, не ха-

рактерных для зональных почв южно-таежных ландшафтов. За 21-летний период минерализация (сумма солей) почвенного раствора и плотный остаток в округе увеличились в среднем в 1,5 раза, а по сравнению с региональным фоновым уровнем – в 16–20 раз. Хлоридно-натриевое засоление почв к 2010 г. сменилось на хлоридно-натриево-кальциевое, что обусловлено изменением состава применяемых смесей.

2. Мониторинговые наблюдения выявили рост размеров и контрастности техногенных аномалий легкорастворимых солей в почвах ВАО, что подтверждают карты 1989, 2005 и 2010 гг. Многолетняя динамика засоления почв отличается усилением солевого процесса и высокой вариабельностью содержания солей в пределах отдельных функциональных зон. Экстремально высокое содержание солей – до 2,1–2,8 % плотного остатка – наблюдалось в почвах транспортной зоны весной 2010 г. Темпы соленакопления в почвах округа в 2005–2010 гг. возросли в 3,8 раза по сравнению с периодом 1989–2005 гг.

3. Мониторинг антропогенной галогенизации городских почв должен обеспечивать выявление ее многолетних трендов и разработку научно обоснованных норм внесения солевых реагентов, принимая во внимание потенциальную опасность их многолетней аккумуляции в почвах. Для рассоления почв ВАО и улучшения их водно-физических свойств требуется проведение комплекса специальных химических мелиораций.

Работа выполнена при финансовой поддержке Российского фонда фундаментальных исследований и Русского географического общества (проект № 13-05-41191).

Список литературы

1. Александровская Е.А., Мазелова В.Ч., Бережная Ю.А., Розов Ю.Н. Влияние противогололедных солей на придорожные почвы в районе г. Пушкино // Экология малого города. – Пушкино, 1987. – С. 144–152.
2. Еремина И.Д., Григорьев А.В. Кислотность и химический состав снежного покрова в Москве и Подмосковье за период 1999–2006 гг. // Вест. Моск. ун-та. Сер. 5, геогр. – 2010. – № 3. – С. 56–60.

3. Засоленные почвы России / под ред. Л.Л. Шишова и Е.И. Панковой. – М.: ИКЦ «Академкнига», 2006. – 854 с.
4. Иностраный опыт: 5 реагентов в борьбе с гололедом [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.the-village.ru/village/situation/abroad/111529-vstrechaem-ldom-i-solyu-5-sposobov-izbavitsya-ot-sneга> (дата обращения 26.08.2014).
5. Касимов Н.С., Кошелева Н.Е., Власов Д.В., Терская Е.В. Геохимия снежного покрова в Восточном округе Москвы // Вестник Моск. ун-та. Сер. 5, геогр. – 2012. – № 4. – С. 14–25.
6. Никифорова Е.М., Кошелева Н.Е. Полициклические ароматические углеводороды в городских почвах (Москва, Восточный округ) // Почвоведение. – 2011. – № 9. – С. 1114–1127.
7. Никифорова Е.М., Кошелева Н.Е. Фракционный состав соединений свинца в почвах Москвы и Подмосковья // Почвоведение. – 2009. – № 8. – С. 940–951.
8. Обухов А.И., Лепнева О.М. Экологические последствия применения противогололедных соединений на городских автомагистралях и меры по их устранению // Экологические исследования в Москве и Московской области: мат-лы науч.-практ. конф. – М., 1990. – С. 197–202.
9. Систер В.Г., Корецкий В.Е. Инженерно-экологическая защита водной системы северного мегаполиса в зимний период. – М.: Центр МГУИЭ, 2004. – 159 с.
10. Черноусенко Г.И., Ямнова И.А., Скрипникова М.Н. Антропогенное засоление почв Москвы // Почвоведение. – 2003. – № 1. – С. 97–105.
11. Экогеохимия городских ландшафтов / под ред. Н.С. Касимова. – М.: Изд-во Моск. ун-та, 1995. – 336 с.
12. Joutti A., Schultz E., Pessala P., Nistén T., Hellstén P. Ecotoxicity of Alternative de-Icers // J. Soils & Sediments. – 2003. – Vol. 3(4). – P. 269–272.
13. Novotny V., Muehring D., Zitomer D.H., Smith D., Facey R. Cyanide and metal pollution by urban snowmelt: Impact of deicing compounds // Water Science and Technology. – 1998. – Vol. 38(10). – P. 223–230.
14. Ramakrishna D., Viraraghavan T. Environmental impact of chemical deicers – a review // Water Air Soil Pollut. – 2005. – Vol. 166. – P. 49–63.
15. Tromp K., Lima A.T., Barendregt A., Verhoeven J.T.A. Retention of heavy metals and polyaromatic hydrocarbons from road water in a constructed wetland and the effect of de-icing // J. of Hazardous Materials. – 2012. – Vol. 203. – P. 290–298.
2. Eremina I.D., Grigoriev A.V. *Vestnik Mosk. un-ta. Ser. 5, geogr.*, 2010, no. 3, pp. 56–60.
3. *Saline soils of Russia* / Ed. by L.L. Shishov & E.I. Pan-kova. Moscow: IKC «Academkniga», 2006, 854 p.
4. Foreign experience: 5 reagents in the fight against ice (2014), available at: <http://www.the-village.ru/village/situation/abroad/111529-vstrechaem-ldom-i-solyu-5-sposobov-izbavitsya-ot-sneга> (accessed 26 August 2014).
5. Kasimov N.S., Kosheleva N.E., Vlasov D.V., Terskaya E.V. *Vestnik Mosk. un-ta. Ser. 5, geogr.*, 2012, no. 4, pp. 14–25.
6. Nikiforova E.M., Kosheleva N.E. *Eurasian Soil Science*, 2011, vol. 44, no. 9, pp. 1018–1030.
7. Nikiforova E.M., Kosheleva N.E. *Eurasian Soil Science*, 2009, vol. 42, no. 8, pp. 874–884.
8. Obukhov A.I., Lepneva O.M. *Proc. of sci. and practical conf. «Ecological studies in Moscow and Moscow region»*. Moscow, 1990, pp. 197–202.
9. Sister V.G., Koretskiy V.E. *Engineering and ecological protection of the water system in the northern megapolis in winter*. Moscow, CenterMGUIE, 2004, 159 p.
10. Chernousenko G.I., Yamnova I.A., Skripnikova M.N. *Eurasian Soil Science*, 2003, no. 1, pp. 97–105.
11. *Environmental geochemistry of urban landscapes* / Ed. By N.S. Kasimov. Moscow: Moscow Univ. Publ. House, 1995, 336 p.
12. Joutti A., Schultz E., Pessala P., Nistén T., Hellstén P. *J. Soils & Sediments*, 2003, vol. 3(4), pp. 269–272.
13. Novotny V., Muehring D., Zitomer D.H., Smith D., Facey R. *Water Science and Technology*, 1998, vol. 38(10), pp. 223–230.
14. Ramakrishna D., Viraraghavan T. *Water Air Soil Pollut.*, 2005, vol. 166, pp. 49–63.
15. Tromp K., Lima A.T., Barendregt A., Verhoeven J.T.A. *J. of Hazardous Materials*, 2012, vol. 203, pp. 290–298.

Рецензенты:

Красовская Т.М., д.г.н., профессор кафедры физической географии мира и геоэкологии, географический факультет, МГУ имени М.В. Ломоносова, г. Москва;

Пиковский Ю.И., д.г.н., ведущий научный сотрудник кафедры геохимии ландшафтов и географии почв, географический факультет, МГУ имени М.В. Ломоносова, г. Москва.

Работа поступила в редакцию 06.10.2014.

References

1. Alexandrovskaya E.A., Mazepova V.Ch., Berezhnaya U.A., Rozov U.N. The effect of de-icing salts on roadside soils in the vicinity of Puschino town. In: *Ecology of small town. Puschino*, 1987, pp. 144–152.

УДК 622.83

ИНЖЕНЕРНО-ГЕОЛОГИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ГИДРОТЕХНИЧЕСКИХ СООРУЖЕНИЙ МЕТОДАМИ НЕРАЗРУШАЮЩЕГО КОНТРОЛЯ

Пригара А.М., Царев Р.И., Коноплев А.В., Пенский О.Г., Осовецкий Б.М.

*Пермский государственный национальный исследовательский университет,
Пермь, e-mail: kafedra.ingeo@gmail.com*

В статье рассматривается разработанная технология проведения сейсморазведочных работ для уточнения геологического строения и определения физико-механических свойств грунтов в рамках методики оперативного неразрушающего контроля устойчивости и прогноза физического состояния гидротехнических сооружений. В ходе разработки методики, помимо сейсморазведки, были опробованы возможности следующих видов геофизических работ: вертикального электрического зондирования, метода естественного поля, георадиолокационного зондирования. В результате методика включила в себя целый комплекс взаимодополняющих друг друга геофизических методов. Технология опробована на более чем десяти ГТС Пермского края. Получаемые при этом результаты, согласно проектной и исполнительной документации, а также согласно результатам параметрического бурения, дают объективную информацию о состоянии ГТС – о структурных особенностях строения сооружения, состоянии и степени изменчивости физических и физико-механических свойств грунтов.

Ключевые слова: методы неразрушающего контроля, гидротехнические сооружения, физико-механические свойства

ENGINEERING GEOLOGICAL ASSESSMENT OF HYDRAULIC STRUCTURES BY METHODS OF NONDESTRUCTIVE TESTING

Prigara A.M., Tsarev R.I., Konoplev A.V., Penskiy O.G., Osovetskiy B.M.

Perm State National Research University, Perm, e-mail: kafedra.ingeo@gmail.com

The article deals with the developed technology of seismic surveys to clarify the geological structure and the determination of physical and mechanical properties of soils under non-destructive methods of the operational stability control and prediction of the physical condition of hydraulic structures. During the development of the methodology, in addition to seismic surveys have been tested the possibility of the following types of geophysical works: vertical electrical sounding method of natural field GPR sensing. As a result, a technique included a whole range of mutually complementary geophysical methods. Technology has been tested on more than a dozen TCU Perm region. Results obtained with them, according to the design and as-built documentation, as well as according to the results of parametric drilling, provide objective information about GTS – on structural features of the building structure, condition and degree of variability of physical and physico-mechanical properties of soils.

Keywords: methods of nondestructive testing, hydraulic structures, physical and mechanical properties

Целью работы являлась разработка технологии проведения сейсморазведочных работ для уточнения геологического строения и определения физико-механических свойств грунтов в рамках методики оперативного неразрушающего контроля устойчивости и прогноза физического состояния гидротехнических сооружений (ГТС). В ходе разработки методики неразрушающего контроля, помимо сейсморазведки, были опробованы возможности следующих видов геофизических работ: вертикального электрического зондирования, метода естественного поля, георадиолокационного зондирования. В результате методика включила в себя целый комплекс взаимодополняющих друг друга геофизических методов. Актуальность поставленной цели и пути ее достижения раскрыты в работе [3, 4], посвященной разработке методики оперативного неразрушающего контроля в целом. Для достижения цели работы перед авторами были поставлены следующие задачи:

– выяснение особенностей применения методов инженерной сейсморазведки для изучения структурных особенностей и определения физико-механических свойств (ФМС) грунтов на основе литературных источников, на основе моделирования с предварительным составлением обобщенных сейсмогеологических моделей ГТС, а также по результатам выполнения опытных работ;

– разработка технологии применения инженерной сейсморазведки для изучения структурных особенностей ГТС, определения физических свойств и ФМС грунтов, слагающих ГТС;

– опробование разработанной технологии на практике.

Типовое строение плотин в большинстве случаев можно представить в виде четырех-пятислойной физико-геологической модели. Формирование СГМ ГТС было выполнено на основе известных корреляционных зависимостей между литологическим составом и упругими свойствами пород.

Для решения прямой задачи сейсморазведки была использована программа моделирования упругих волновых полей FModel [10], позволяющая осуществлять расчет и анализ волнового поля по заданной СГМ

среды. Результаты решения прямой задачи для пятислойной модели плотины приведены на рис. 1. Аналогичные расчеты сделаны для четырехслойной и пятислойной моделей дамб.

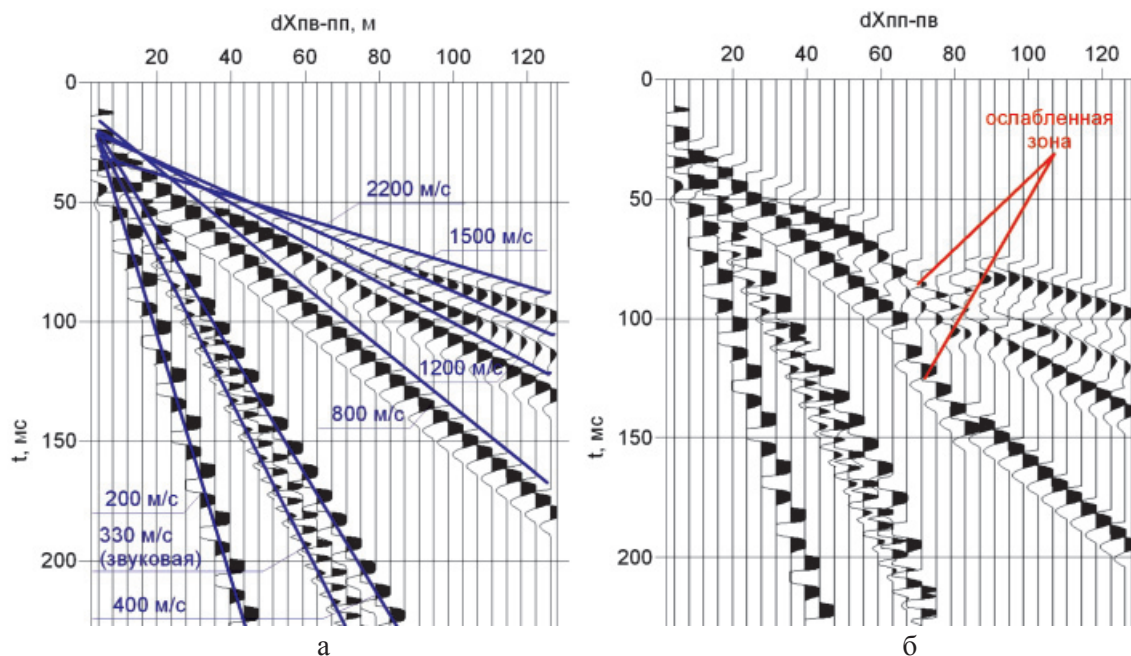


Рис. 1. Результаты численного моделирования для типовой пятислойной физико-геологической модели плотины (рис. 1, а): а – сейсмограмма общего пункта возбуждения для модели без ослабленной зоны; б – то же, с ослабленной зоной

Результаты моделирования указывают, с одной стороны, на высокую информативность сейсморазведочных методов, с другой стороны – на имеющиеся проблемы при обработке и интерпретации. В частности, МПВ, даже при положительном градиенте скоростей с глубиной, сталкивается с проблемой выделения преломляющих границ по первым вступлениям (рис. 1). В данном случае требуется использовать методики, позволяющие выделять преломленные волны в последующих вступлениях, в том числе методику общей глубинной площадки (ОГП).

Опытные работы выполнены обоими методами с различными системами наблюдения. Основой для проектирования систем наблюдения служила максимальная глубина изучения разреза – 15–20 м и априорная геологическая информация о строении ГТС, требующих обследования. Параметры систем наблюдения МПВ – шаг пунктов возбуждения (ПВ) = 4–16 м, шаг пунктов приема (ПП) = 1–2 м, максимальное удаление ПП от ПВ – 64–128 м, шаг дискретизации – 0,2–0,5 мс, длина записи – 512–1024 мс, в открытом канале.

Параметры систем наблюдения МОВ ОГТ – шаг пунктов возбуждения (ПВ) = 1–2 м, шаг пунктов приема (ПП) = 1 м, максимальное удаление ПП от ПВ – 32–64 м, шаг дискретизации – 0,2–0,5 мс, длина записи – 512–1024 мс, в открытом канале.

Для регистрации во всех случаях использована 64-канальная телеметрическая цифровая сейсмостанция IS-128 (ООО «Интромаг», г. Пермь) в комплекте с вертикальными и горизонтальными сейсмоприемниками GS-20DX (ООО «Ойо-Геоимпульс», г. Уфа).

Для обработки, интерпретации и визуализации сейсморазведочных данных используется программа RadExpro Plus Total 3.7, которая позволяет осуществить внутри одной системы весь процесс обработки и интерпретации данных методов отраженных и преломленных волн.

Согласно результатам опытных работ однозначного ответа на вопрос о выборе того или иного метода нет. Основная причина – высокая интенсивность поверхностных волн, область регистрации которых перекрывается с областью регистрации

отраженных волн (рис. 2), делая в ряде случаев невозможным использование отраженных волн.

Отказ от метода отраженных волн в условиях грунтового покрытия даже при наличии параметрического обеспечения объясняется высокой интенсивностью по-

верхностных волн. Отказ от метода преломленных волн в случае твердого покрытия объясняется отсутствием преломленных волн от неглубоких границ вследствие «выпадения слоя», что приводит к значительным ошибкам в структурных построениях и определении скоростей.

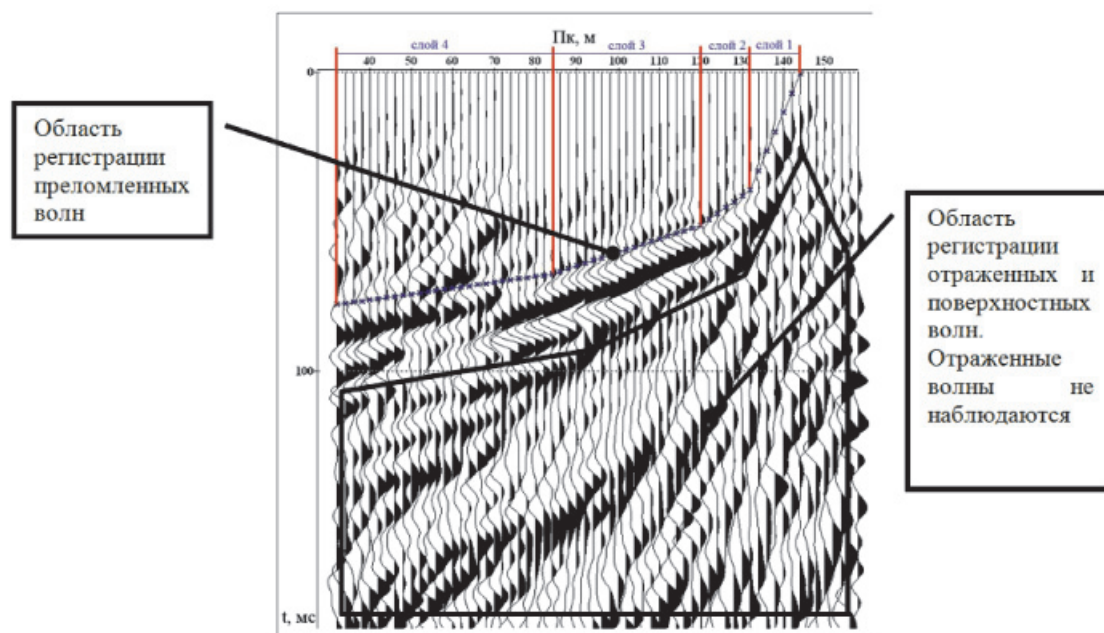


Рис. 2. Типичная сейсмограмма общего пункта взрыва, полученная для интервала инженерно-геологических глубин при изучении ГТС в Пермском крае

В случае если используется МОВ, то необходимо применение методики высокоразрешающей сейсморазведки на поперечных волнах (ВСПВ) [10], поскольку при использовании поперечных волн в случае инженерных глубин не регистрируется сильных поверхностных волн, что позволяет получать качественные записи отраженных волн, которые четко выделяются даже на полевых записях (рис. 3).

Для целей же определения ФМС грунтов напрямую, с использованием зависимостей из теории упругости [4, 5] подходит лишь один случай – грунтовая поверхность, при наличии параметрического обеспечения (материалов микросейсмокаротажа (МСК), вертикального сейсмического профилирования (ВСП), или акустического каротажа (АК)), или, в крайнем случае, хотя бы априорной геологической информации. Использование же перспективного с точки зрения технологии полевых работ и камеральной обработки метода отраженных волн для определения ФМС возможно только после проведения дополнительных исследований.

Методики обработки данных МПВ и МОВ ОГТ в рамках изучения ГТС используются стандартные, главное требование к ним – в результате должны быть получены интервальные или послойные скорости продольных (P) и поперечных (S) волн. На основе данных о скоростях P и S волн вычисляются следующие ФМС грунтов: отношение скоростей распространения продольных и поперечных волн V_p/V_s ; модуль упругости (Юнга) E ; модуль сдвига G ; коэффициент Пуассона (коэффициент поперечной деформации) μ ; модуль всестороннего сжатия K .

Для автоматизации пересчета скоростей упругих волн в ФМС была подготовлена расчетная таблица на базе приложения Microsoft Excel. В дальнейшем, с учетом полученного опыта, планируется создать более удобный инструмент для выполнения расчетов ФМС на базе одной из сред программирования.

В качестве примера приведены послойные графики изменения физико-механических свойств внутри геосейсмических слоев одного из ГТС Пермского края (рис. 4).

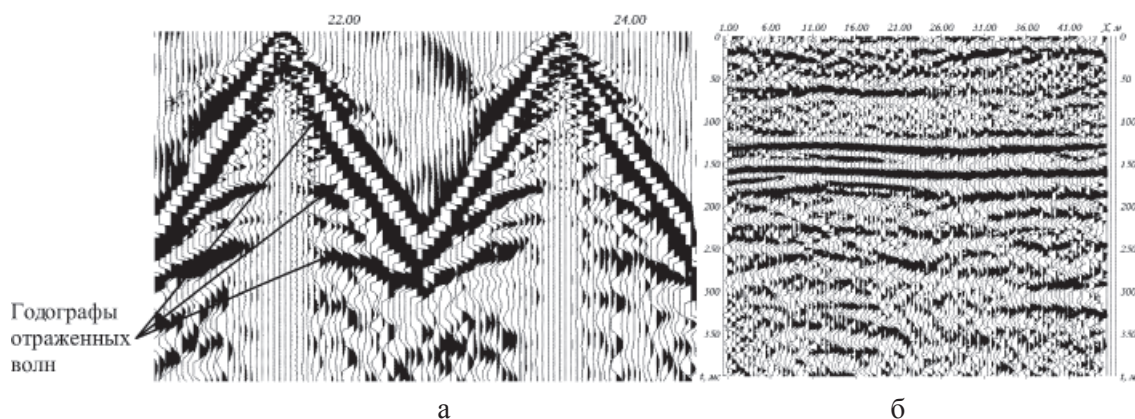


Рис. 3.

а – полевые сейсмограммы общего пункта взрыва без обработки, получены по методике ВСПВ;
 б – окончательный временной разрез

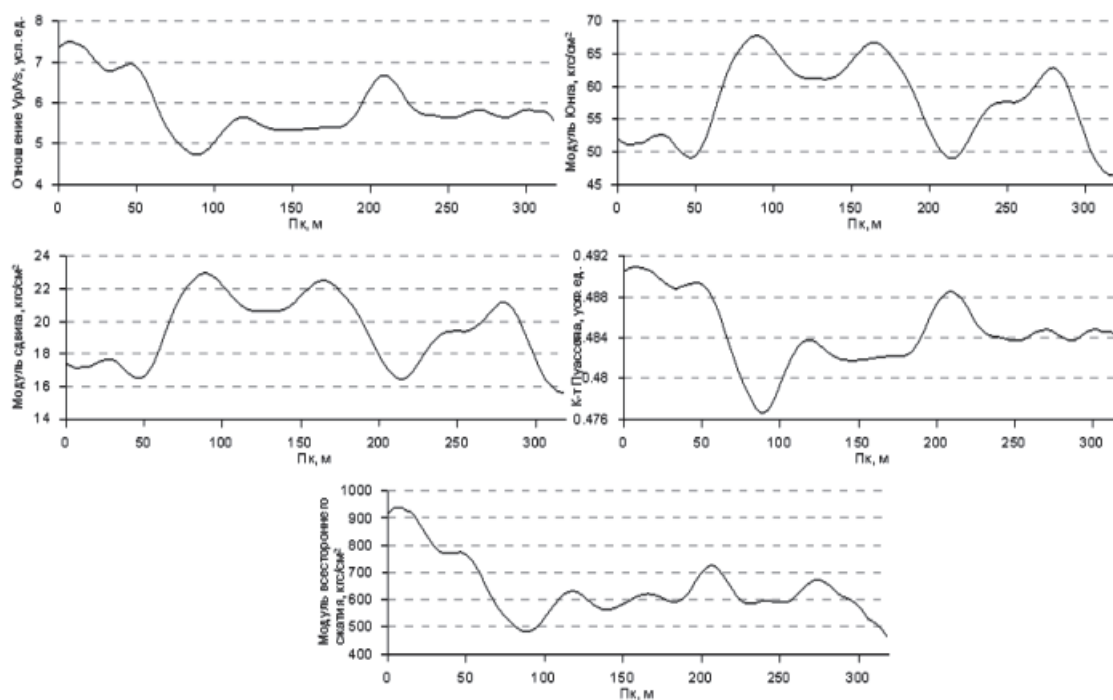


Рис. 4. Графики изменения физико-механических свойств грунтов в пределах геосейсмического слоя I

Всего приведенная здесь технология опробована на более чем десяти ГТС Пермского края. Получаемые при этом результаты, согласно проектной и исполнительной документации, а также согласно результатам параметрического бурения, дают объективную информацию о состоянии ГТС – о структурных особенностях строения сооружения, состоянии и степени изменчивости физических и физико-механических свойств грунтов [7, 9].

Выводы

В ходе выполнения исследований, описываемых в данной статье, решены следующие задачи:

1. Изучены особенности проведения инженерных сейсморазведочных работ для целей выполнения структурных построений и определения ФМС грунтов.
2. Построены типовые СГМ ГТС, для полученных моделей выполнено решение прямой задачи сейсморазведки – получены

теоретические волновые поля, позволяющие судить об информативности сейсморазведочных методов при изучении ГТС.

3. Выполнены опытные работы с различными системами наблюдений. Выбраны оптимальные системы наблюдений, проверена применимость конкретного геофизического оборудования и программного обеспечения. Автоматизированы расчеты ФМС.

4. Разработанная технология опробована на практике на целом ряде ГТС Пермского края. Получаемые результаты, согласно проектной и исполнительной документации, а также согласно результатам параметрического бурения, позволяют объективно судить о состоянии изучаемого сооружения, физических и физико-механических свойствах слагающих его грунтов и степени их изменчивости по вертикали и по горизонтали.

Разработанная технология проведения сейсморазведочных работ для уточнения геологического строения и определения физико-механических свойств грунтов в рамках методики оперативного неразрушающего контроля устойчивости и прогноза физического состояния гидротехнических сооружений одобрена научно-техническим советом Министерства природных ресурсов Пермского края и в настоящее время широко используется.

Список литературы

1. Геоинформационное обеспечение инженерно-экологических изысканий / Красильников П.А., Коноплев А.В., Кустов И.В., Красильникова С.А. // *Фундаментальные исследования*. – 2013. – № 10–14. – С. 3161–3165.
2. Каченов В.И., Середин В.В., Карманов С.В. К вопросу о влиянии нефтяных загрязнений на свойства грунтов // *Геология и полезные ископаемые Западного Урала*. – 2011. – № 11. – С. 164–165.
3. Колесников В.П., Коноплев А.В., Пригара А.М., Татаркина А.В. Технология комплексных инженерно-геофизических изысканий для диагностики состояния гидротехнических сооружений // *Современные проблемы науки и образования*. – 2012. – № 6.
4. Пригара А.М. Определение физико-механических свойств грунтов при оценке состояния гидротехнических сооружений методами неразрушающего контроля / А.М. Пригара, А.В. Татаркин, О.Г. Пенский, Б.М. Осовецкий, А.В. Коноплев // *Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета (Научный журнал КубГАУ)*. – Краснодар: КубГАУ, 2012. – № 10 (84). – С. 360–372.
5. Применение сейсмоакустических методов в гидрогеологии и инженерной геологии. Мин-во геол. СССР; Всесоюз. науч.-исслед. ин-т гидрогеол. и инж. геол.; под ред. Н.Н. Горяинова. – М.: Недра, 1992. – 264 с.
6. Середин В.В. К вопросу о прочности засоленных глинистых грунтов // *Инженерная геология*. – 2014. – № 1. – С. 66–69.
7. Середин В.В., Каченов В.И., Ситева О.С., Паглазова Д.Н. Изучение закономерностей коагуляции глинистых частиц // *Фундаментальные исследования*. – 2013. – № 10–14. – С. 3189–3193.
8. Середин В.В., Пушкарева М.В., Лейбович Л.О., Бахарева Н.С. Методика инженерно-геологического райониро-

вания на основе бальной оценки классификационного признака // *Инженерная геология*. – 2011. – № 3. – С. 20–25.

9. Середин В.В., Ядзинская М.Р. Закономерности изменений прочностных свойств глинистых грунтов, загрязненных нефтепродуктами // *Инженерная геология*. – 2014. – № 2. – С. 26–32.

10. Скворцов А.Г. Высокорастворимая сейсморазведка на поперечных волнах – эффективный инструмент организации и ведения геофизического мониторинга в условиях инверсных сейсмогеокриологических и сейсмогеологических разрезов // *Мониторинг криосферы. Тезисы докладов Международной конференции*. – Пушино, 1999. – С. 193.

References

1. Geoinformatcionnoe obespechenie inzhenerno-ekologicheskikh izyskaniy / Krasilnikov P.A., Konoplev A.V., Kustov I.V., Krasilnikova S.A. // *Fundamentalnye issledovaniia*. 2013. no. 10–14. pp. 3161–3165.
2. Kachenov V.I., Seredin V.V., Karmanov S.V. K voprosu o vliianii neftiannykh zagriaznenii na svoistva gruntov. *Geologia i poleznye iskopaemye Zapadnogo Urala*. 2011. no. 11. pp. 164–165.
3. Kolesnikov V.P., Konoplev A.V., Prigara A.M., Tarkina A.V. Tekhnologiya kompleksnykh inzhenerno-geofizicheskikh izyskaniy dlia diagnostiki sostoiia gidrotekhnicheskikh sooruzhenii // *Sovremennye problemy nauki i obrazovaniia*. 2012. no. 6.
4. Prigara A.M. Opredelenie fiziko-mehaniicheskikh svoistv gruntov pri ocnke sostoiia gidrotekhnicheskikh sooruzhenii metodami nerazrushaiushchego kontrolya / A.M. Prigara, A.V. Tatarkin, O.G. Penskiy, B.M. Osovetskiy, A.V. Konoplev // *Politematicheskii setevoy elektronnyi nauchnyi zhurnal Kubanskogo gosudarstvennogo agramogo universiteta (Nauchnyi zhurnal KubGAU)*. Krasnodar: KubGAU, 2012. no. 10 (84). pp. 360–372.
5. Primenenie seismoakusticheskikh metodov v gidrogeologii i inzhenernoi geologii. Min-vo geol. SSSR; Vsesoiuz. nauch.-issled. in-t gidrogeol. i inzh. geol.; Pod red. N.N. Goriainova. M.: Nedra, 1992. 264 p.
6. Seredin V.V. K voprosu o prochnosti zasolenykh glinistykh gruntov. *Inzhenernaia geologia*. 2014. no. 1. pp. 66–69.
7. Seredin V.V., Kachenov V.I., Siteva O.S., Paglazova D.N. Izuchenie zakonornosti koaguliatsii glinistykh chastitc. *Fundamentalnye issledovaniia*. 2013. no. 10–14. pp. 3189–3193.
8. Seredin V.V., Pushkareva M.V., Leibovich L.O., Bahareva N.S. Metodika inzhenerno-geologicheskogo raionirovaniia na osnove balnoi ocnki klassifikatsionnogo priznaka. *Inzhenernaia geologia*. 2011. no. 3. pp. 20–25.
9. Seredin V.V., Iadziiskaia M.R. Zakonomernosti izmenenii prochnostnykh svoistv glinistykh gruntov, zagriaznennykh nefteproduktami. *Inzhenernaia geologia*. 2014. no. 2. pp. 26–32.
10. Skvortcov A.G. Vysokorazreshaiushchaia seismorazvedka na poperechnykh volnakh – effektivnyi instrument organizatsii i vedeniia geofizicheskogo monitoringa v usloviakh invernykh seismoekriologicheskikh i seismoekologicheskikh razrezov // *Monitoring kriosfery. Tezisy docladov Mezhdunarodnoi konferentsii*. – Pushchino, 1999. pp.193.

Рецензенты:

Середин В.В., д.г.-м.н., профессор, заведующий кафедрой инженерной геологии и охраны недр, Пермский государственный национальный исследовательский университет, г. Пермь;

Наумова ОБ., д.г.-м.н., зав. кафедрой поисков и разведки полезных ископаемых, Пермский государственный национальный исследовательский университет, г. Пермь.

Работа поступила в редакцию 06.10.2014.

УДК 624.131.1(470.53)

СИСТЕМАТИЗАЦИЯ МАТЕРИАЛОВ ИНЖЕНЕРНО-ГЕОЛОГИЧЕСКИХ ИЗЫСКАНИЙ НА ОСНОВЕ ГИС-ТЕХНОЛОГИЙ

Пьянков С.В., Осовецкий Б.М., Коноплев А.В., Ибламинов Р.Г.

*Пермский государственный национальный исследовательский университет,
Пермь, e-mail: kafedra.ingeo@gmail.com*

Описан опыт работы по созданию геоинформационной системы по инженерной геологии города Перми путем систематизации материалов городских фондов. Приведены основополагающие принципы проектирования сетевой распределенной информационно-аналитической среды обработки геологических данных. Приведен алгоритм действий, включающий анализ инженерно-геологической изученности территории г. Перми, построение карт изученности; разработку структуры баз данных; согласование классификаторов и структуры баз данных; наполнение баз данных и создание баз метаданных информации; сбор исходной информации для картографирования; разработка классификаторов для тематических карт; создание комплекта тематических карт; интеграцию баз данных и геоинформационных систем в единый городской ресурс – информационную систему обеспечения градостроительной деятельности.

Ключевые слова: инженерная геология, информационный ресурс, база данных, геоинформационная система, тематическое картографирование

SYSTEMATIZATION OF MATERIALS ENGINEERING GEOLOGICAL SURVEY ON THE BASIS OF GIS TECHNOLOGY

Ryankov S.V., Osovetskiy B.M., Konoplev A.V., Iblaminov R.G.

Perm State National Research University, Perm, e-mail: kafedra.ingeo@gmail.com

The experience of work to create a geographic information system for the engineering geology of the city of Perm by ordering materials city funds. Given the fundamental design principles of distributed network of information-analytical processing environment geological data. The algorithm of actions, including the analysis of engineering-geological study of the territory of Perm, mapping of knowledge; development of database structures; harmonization of classification and structure of the database; content databases and the creation of meta-database information; collection of baseline data for mapping; classifiers for the development of thematic maps; the creation of a set of thematic maps; integration of databases and geographic information systems into a single urban resource – information system for urban activities.

Keywords: engineering geology, information resource, database, geographic information system, thematic mapping

Территория города Перми достаточно хорошо изучена в инженерно-геологическом отношении, что позволяет с достаточной степенью обоснованности принимать планировочные решения. Пространственные данные о городской территории постоянно накапливаются в фонде Департамента планирования и развития территории (ДПиРТ). Они включают в себя картографо-геодезические, геологические материалы, данные инженерных изысканий, представляющие согласованные между собой наборы пространственной информации в виде совокупности карт и планов, моделей местности, отдельных слоев картографической информации, а также материалы и данные дистанционного зондирования территории города, опорно-геодезической сети и другие виды информации [1, 3].

В соответствии со статьей 8 Градостроительного кодекса РФ, ведение информационных систем обеспечения градостроительной деятельности, осуществляемой на территориях городских округов, не только относится к полномо-

чиям, но и является обязанностью органа местного самоуправления.

В настоящий момент начальный этап формирования единого геоинформационного пространства пройден, заложен фундамент для дальнейшего развития и совершенствования инфраструктуры пространственных данных на территории города Перми, в том числе для разработки новых (недостающих на сегодняшний момент) массивов пространственных данных [2].

Главной проблемой инженерно-геологического обеспечения градостроительной деятельности являлось то, что данная информация не была представлена в городе Перми в качестве городского информационного ресурса. При этом в фонде ДПиРТ города Перми на протяжении почти 50 лет накоплен достаточный объем геологической информации. В результате был создан фонд геологических данных, насчитывающий описания почти 60000 геологических скважин, пробуренных в границах города. Эти данные рассчитаны на удовлетворение потребностей в геологической информации

различных видов хозяйственной деятельности. Наиболее востребованными из геологических информационных ресурсов являются геологическое строение городской территории, инженерно-геологические условия участков и массивов (состояние и свойства пород, гидрогеологические условия, развитие инженерно-геологических процессов) [10, 11]. Однако фонд инженерно-геологических отчетов хранится в бумажном виде. Это является препятствием для широкого использования этой информации в практических целях. Устранение указанной проблемы осуществлялось через геоинформационное картографирование и ведение банка данных инженерно-геологических изысканий по территории города Перми по следующему сценарию и необходимости последовательности:

- анализ геолого-геофизической, инженерно-геологической и гидрогеологической изученности территории г. Перми, построение карт изученности и обоснование масштаба картографирования;

- разработка структуры баз данных инженерно-геологической, гидрогеологической и геоэкологической информации. Согласование классификаторов и структуры баз данных;

- наполнение баз данных и создание баз метаданных инженерно-геологической, гидрогеологической и геоэкологической информации;

- сбор исходной информации для картографирования. Разработка классификаторов для тематических карт;

- создание комплекта тематических карт (ГИС слоев). Карты обеспечивают создание геоинформационного ресурса на площадь города, служат геологической основой планирования застроек и базой для формирования комплекса сводных карт;

- создание комплекта сводных карт (опасных эндогенных и экзогенных геологических процессов и явлений; рисков возникновения ЧС; инженерно-геологического районирования для целей обеспечения безопасного строительства).

Этапы реализации информационно-аналитической среды (ИАС) представляют последовательную совокупность междисциплинарных научно-исследовательских работ, упорядоченных во времени, взаимосвязанных и объединенных в стадии системного, технического и рабочего проектирования ИАС, ввода в эксплуатацию и сопровождения.

Важнейшие задачи поэтапного проектирования ИАС:

- создание инфраструктуры информационного базиса по инженерной геологии;

- использование стандартных, открытых, универсальных протоколов и интерфейсов;

- реализация проектных решений по программному, техническому и информационному обеспечению в виде взаимосвязанных компонент и комплексов для интегрирования в распределенную вычислительную среду.

Потенциальными пользователями ИАС являются поставщики (владельцы) и потребители ее аппаратно-вычислительных, сетевых, информационных и информационно-аналитических ресурсов. Предусматривается координируемое и контролируемое разделение ресурсов для совместного решения задач динамическими совокупностями индивидуальных пользователей, организаций и принадлежащих им ресурсов – виртуальными организациями, с прямым доступом пользователей к информационно-аналитическим ресурсам, к приложениям, базам данных и знаний и др. ресурсам ИАС [6,7].

Часть работ уже реализована. В конце 2010 года ДПиРТ заключен муниципальный контракт на создание и наполнение базы данных информационной системы «Инженерно-геологические изыскания». Сроки исполнения – 2010–2012 гг. Целью выполнения работ явилось создание базы данных «Инженерно-геологические изыскания» и наполнение данными для дальнейшей интеграции в информационную систему обеспечения градостроительной деятельности (ИСОГД).

Выполнен следующий объем работ по переводу фонда отчетов в цифровую форму:

Количество отчетов – 5 300; количество листов в отчете от 1 до 50. Отсканированные отчеты переведены в формат PDF. Типовое содержание:

- титульный лист;
- выводы (пояснительная записка);
- журнал буровой скважины;
- план земельного участка;
- геологический разрез скважины;
- заключение.

Количество переведенных в табличную форму скважин – 23700. Информация представлена в виде таблицы в формате XLS.

Имена полей:

- № п/п;
- номер отчета;
- номер инженерно-геологической выработки;
- район;
- название объекта;
- организация, выполнившая инженерно-геологические изыскания;
- период проведения изысканий;
- способ нанесения координат;

- координаты выработки X;
- координаты выработки Y;
- координаты выработки Z;
- вид выработки;
- глубина выработки;
- появившийся уровень грунтовых вод;
- установившийся уровень грунтовых вод;
- глубина залегающих коренных пород;
- дата ввода в базу;
- проверка номера.

Информационный раздел «Инженерно-геологические изыскания» содержит карту существующих выработок и семантические данные по каждой выработке в системе координат г. Перми. Для базы данных отсканированной информации разработан минимальный интерфейс поиска по номеру отчета и номеру инженерно-геологической выработки по журналу выработок. Для системы в целом реализованы основные требования к обеспечению защиты от несанкционированного доступа, к эргономике и технической эстетике, по стандартизации и унификации, расширяемости и перспективам развития и модернизации.

Геоинформационная система (ГИС) является неотъемлемой и очень важной подсистемой ИСОГД [3, 7]. Данная подсистема должна обеспечивать возможность работы с пространственными данными с непосредственной «привязкой» графических объектов к объектам других подсистем ИСОГД. С помощью ГИС производится обработка цифровых пространственных данных. Платформой автоматизированной ГИС управления пространственными описаниями объектов градостроительной деятельности является стандартизованная программная платформа ArcGIS, внедренная в ДПиРТ в 2008 году.

Данная платформа ГИС для АИСОГД обеспечивает следующие функциональные возможности:

- Открытость системы, масштабируемости и настройки под конкретные задачи.
- Технологии публикации данных в сети интернет на основе современных WEB-сервисов.
- Расширенные возможности аналитического аппарата и мощные средства пространственного анализа.
- Стандартные полноценные средства конвертации из форматов других ГИС.
- Хранение в стандартной базе данных атрибутивной информации, обеспечение целостности данных при многопользовательском режиме редактирования.
- Поддержка версионности баз данных.
- Присутствие средств построения и проверки векторной модели – правильности взаимоотношений графических объ-

ектов в системе, после которой конвертация данных в другие системы происходит без потери или искажения информации.

Объектами подсистемы являются графические объекты карты. Каждый графический объект должен иметь определенный набор атрибутов. Перечень, состав объектов и их атрибутов был определен на этапе технического проектирования [4]. Данная функция позволяет визуализировать определенные графические объекты, выводить на экран открытую пользовательскую карту, либо карту специального назначения (топографический план) и выходных отчетов, в зависимости от уровня доступа пользователя и характера выполняемых задач.

В части работы с графической информацией реализованы следующие возможности:

- Просмотр графической информации через Web.
- Просмотр и редактирование графической информации, содержащейся в едином хранилище пространственных и описательных данных на основе СУБД посредством ArcEditor, ArcView (ArcMap) (клиентских приложений существующей платформы ArcGIS).
- Подключение различных пространственных и описательных данных (графических слоев базы геоданных) в зависимости от уровня доступа пользователя и характера выполняемых задач и выходных отчетов.
- Использование возможностей выбранной ГИС для проверки обрабатываемых в Системе графических и семантических данных.
- Использование возможностей выбранной ГИС для формирования необходимой отчетности.

В настоящий момент работы по геоинформационному картографированию и ведению банка данных инженерно-геологических изысканий по территории города Перми продолжают, что создает предпосылки для создания ГИС-Атласа инженерной геологии города Перми.

Список литературы

1. Димухаметов Д.М., Чемус А.А., Коноплев А.В. Опыт создания геоинформационной системы инженерной геологии территории г. Перми // Проблемы инженерной геологии карста урбанизированных территорий и водохранилищ: материалы Всерос. науч.-практ. конф. ПГУ. – Пермь, 2008. – С. 78–81.
2. Козловский С.В. Методические аспекты, принципы и последовательность организации геоинформационной системы (ГИС) в инженерной геологии // Инженерная геология. – Март 2010. – С. 18–22.
3. Коноплев А.В., Красильников П.А. Методика картографирования территориальных сочетаний природных ресурсов и их комплексная оценка с использованием ГИС (на примере Пермского края) // География и природные ресурсы. – 2012. – № 1. – С. 129–132.

4. Коноплев А.В., Красильников П.А. Районирование территории Пермского края по величине природно-ресурсного потенциала на основе ГИС-технологий // Вопросы современной науки и практики. Университет им. В.И. Вернадского. – 2009. – № 3 (17). – С. 150–156.

5. Красильников П.А., Коноплев А.В., Кустов И.В., Красильникова С.А. Геоинформационное обеспечение инженерно-экологических изысканий // Фундаментальные исследования. – 2013. – № 10–14. – С. 3161–3165.

6. Пьянков С.В. Пермский госуниверситет: курс на комплексное формирование рынка внедрения ГИС-технологий и данных ДДЗ // Земля из космоса – наиболее эффективные решения. – 2011. – № 5. – С. 74–78.

7. Разработка принципов и создание единой геоинформационной системы геологической среды г. Перми (инженерная геология и геоэкология) / А.В. Коноплев, И.С. Копылов, С.В. Пьянков, В.А. Наумов, Р.Г. Ибламинов // Современные проблемы науки и образования. – 2012. – № 6. URL: <http://www.science-education.ru/106-7893>.

8. Середин В.В. К вопросу о прочности засоленных глинистых грунтов // Инженерная геология. – 2014. – № 1. – С. 66–69.

9. Середин В.В., Каченов В.И., Ситева О.С., Паглазова Д.Н. Изучение закономерностей коагуляции глинистых частиц // Фундаментальные исследования. – 2013. – № 10–14. – С. 3189–3193.

10. Середин В.В., Пушкарева М.В., Лейбович Л.О., Бахарева Н.С. Методика инженерно-геологического районирования на основе бальной оценки классификационного признака // Инженерная геология. – 2011. – № 3. – С. 20–25.

11. Середин В.В., Ядзинская М.Р. Закономерности изменений прочностных свойств глинистых грунтов, загрязненных нефтепродуктами // Инженерная геология. – 2014. – № 2. – С. 26–32.

References

1. Dimuhametov D.M., Chemus A.A., Konoplev A.V. Opyt sozdaniia geoinformatsionnoi sistemy inzhenernoi geologii territorii g. Permi // «Problemy inzhenernoi geologii karsta urbanizirovannykh territorii i vodokhranilishch». Materialy Vseros. nauch.-prakt. konf. PGU. Perm, 2008. pp. 78–81.

2. Kozlovskii S.V. Metodicheskie aspekty, printcipy i posledovatel'nost organizatsii geoinformatsionnoi sistemy (GIS) v inzhenernoi geologii // Inzhenernaia geologiya. Mart 2010. pp. 18–22.

3. Konoplev A.V., Krasilnikov P.A. Metodika kartografirovaniia territorialnykh sochetanii prirodnykh resursov

i ikh kompleksnaia ocenka s ispolzovaniem GIS (na primere Permskogo kraia) // Geografiia i prirodnye resursy. 2012. no. 1. pp. 129–132.

4. Konoplev A.V., Krasilnikov P.A. Raionirovanie territorii Permskogo kraia po velichine prirodno-resursnogo potentsiala na osnove GIS-tekhnologii // Voprosy sovremennoi nauki i praktiki. Universitet im. V.I. Vernadskogo. 2009. no. 3 (17). pp. 150–156.

5. Krasilnikov P.A., Konoplev A.V., Kustov I.V., Krasilnikova S.A. Geoinformatsionnoe obespechenie inzhenerno-ekologicheskikh izyskaniy // Fundamentalnye issledovaniia. 2013. no. 10–14. pp. 3161–3165.

6. Piankov S. V. Permskii gosuniversitet: kurs na kompleksnoe formirovanie rynka vnedreniia GIS-tekhnologii i dannykh DDZ // Zemlia iz kosmosa – naibolee effektivnye resheniia. 2011. no. 5. pp. 74–78.

7. Razrabotka printcipov i sozdanie edinoi geoinformatsionnoi sistemy geologicheskoi sredy g. Permi (inzhenernaia geologiya i geoekologiya) / A.V. Konoplev, I.S. Kopylov, S.V. Pionkov, V.A. Naumov, R.G. Iblaminov // Sovremennye problemy nauki i obrazovaniia. 2012. no. 6. URL: <http://www.science-education.ru/106-7893>.

8. Seredin V.V. K voprosu o prochnosti zasolenykh glinistykh gruntov // Inzhenernaia geologiya. 2014. no. 1. pp. 66–69.

9. Seredin V.V., Kachenov V.I., Siteva O.S., Paglazova D.N. Izuchenie zakonomernosti koaguliatsii glinistykh chastitc // Fundamentalnye issledovaniia. 2013. no. 10–14. pp. 3189–3193.

10. Seredin V.V., Pushkareva M.V., Leibovich L.O., Bahareva N.S. Metodika inzhenerno-geologicheskogo raionirovaniia na osnove balnoi ocenki klassifikatsionnogo priznaka // Inzhenernaia geologiya. 2011. no. 3. pp. 20–25.

11. Seredin V.V., Iadziiskaia M.R. Zakonomernosti izmenenii prochnostnykh svoistv glinistykh gruntov, zagriaznennykh nefteproduktami. Inzhenernaia geologiya. 2014. no. 2. pp. 26–32.

Рецензенты:

Середин В.В., д.г.-м.н., профессор, заведующий кафедрой инженерной геологии и охраны недр, Пермский государственный национальный исследовательский университет, г. Пермь;

Наумова О.Б., д.г.-м.н., зав. кафедрой поисков и разведки полезных ископаемых, Пермский государственный национальный исследовательский университет, г. Пермь.

Работа поступила в редакцию 06.10.2014.

УДК 634.17:52-36

**ИЗУЧЕНИЕ СОСТАВА ЛИПОФИЛЬНЫХ СОЕДИНЕНИЙ
ПРЕДСТАВИТЕЛЕЙ РОДА БОЯРЫШНИК****¹Гончаров Н.Н., ²Михайлов И.В., ¹Гончаров Н.Ф., ¹Терешонок Е.В.**¹ГБОУ ВПО «Курский государственный медицинский университет» Минздрава России, Курск,
e-mail: hillary.goncharov@yandex.ru;²ФГБОУ ВПО «Орловский государственный университет», Орел, e-mail: Rolaw@rambler.ru

Определен выход липофильных фракций в плодах пяти североамериканских видов рода Боярышник: боярышника зеленого *Crataegus viridis* Sarg., боярышника мягкого *C. mollis* (Torr. et Grey) Schelle, боярышника густоцветкового *C. densiflora* Sarg., боярышника арканзасского *C. arkansana* Sarg., боярышника вееролистного *C. flabellata* (Bosc) C. Koch. Исследован качественный состав хлорофиллов, каротиноидов, жирных кислот и дана количественная оценка содержания жирных кислот и каротиноидов в изучаемых объектах. Полученные данные свидетельствуют о том, что плоды являются перспективными источниками биологически активных веществ кардиотонической направленности. Изучаемые виды лекарственного растительного сырья могут найти дальнейшее применение при использовании в клинической практике лечения кардиологических и неврологических заболеваний, сопровождающихся явлениями гипоксии и метаболическими нарушениями.

Ключевые слова: боярышник, хлорофиллы, каротиноиды, жирные кислоты**STUDY OF THE COMPOSITION OF LIPOPHILIC COMPOUNDS
OF SOME REPRESENTATIVES THE GENUS CRATAEGUS****¹Goncharov N.N., ²Mikhaylov I.V., ¹Goncharov N.F., ¹Tereshonok E.V.**¹Kursk State Medical University, e-mail: hillary.goncharov@yandex.ru;²Orel State Medical University, Orel, e-mail: Rolaw@rambler.ru

The output of lipophilic fractions has been determined in fruits of five North American species of the genus *Crataegus*: *Crataegus viridis* Sarg., *C. mollis* (Torr. et Grey) Schelle, *C. densiflora* Sarg., *C. arkansana* Sarg., *C. flabellata* (Bosc) C. Koch. Quality composition of chlorophylls, carotenoids, fatty acids has been investigated, given assess a quantitative contents of carotenoids, fatty acids in investigated objects. The data indicate that the fruits are promising sources of biologically active substances cardiotonic directivity. Studied species of medicinal plants may be found further application for use in clinical practice, the treatment of cardiovascular and neurological diseases associated with hypoxia and metabolic disorders.

Keywords: *Crataegus*, chlorophylls, carotenoids, fatty acids

Ранее нами в плодах представителей североамериканских видов рода Боярышник были обнаружены гидроксикоричные кислоты, флавоноиды, гидроксикумарины, изучен их качественный состав и количественное содержание [2, 3, 4, 8].

Изучение других классов биологически активных веществ этих объектов представляет несомненный интерес, в том числе для клинической медицины [5]. Известно, что плоды боярышников содержат липофильные вещества (жирные кислоты, каротиноиды, хлорофилл), но липиды большинства боярышников практически не изучены [1, 6, 9].

Целью нашей работы явилось определение возможности комплексной переработки сырья и более углубленное изучение химического состава липофильных соединений плодов боярышника [6, 7, 9, 11, 12].

Материалы и методы исследования

Объектами исследования стали липофильные фракции 5 видов боярышника североамериканской группы, культивируемых на территории Центрального федерального округа России: боярышника зе-

леного *Crataegus viridis* Sarg., боярышника мягкого *C. mollis* (Torr. et Grey) Schelle, боярышника густоцветкового *C. densiflora* Sarg., боярышника арканзасского *C. arkansana* Sarg., боярышника вееролистного *C. flabellata* (Bosc) C. Koch [10].

Для получения липофильной фракции 10,0 измельченных плодов боярышника помещали в пакет из фильтровальной бумаги и брали навеску на аналитических весах. Экстракцию проводили хлороформом в аппарате Сокслета на водяной бане до обесцвечивания экстракта в залидном патрубке и негативной реакции на жир. Колбу-приемник взвешивали до и после экстракции. Для удаления паров экстрагента колбу помещали в сушильный шкаф на 30 минут при температуре 60°C. Затем определяли процентное содержание липофильной фракции в сырье.

Исследование жирнокислотного состава плодов. Для определения качественного состава и количественного содержания жирных кислот использовали навески массой 100 мг. Экстракцию кислот из проб проводили раствором Фолча (хлороформ – метанол в соотношении 2:1) при нагревании до 40°C в течение 5 минут. Затем пробы центрифугировали при скорости 3000 об/мин в течение 10 минут. Метилирование жирных кислот проводили следующим образом: из пробирки для центрифугирования отбирали хлороформный слой и помещали в реакци-

онную пробирку объемом 25 мл, упаривали раствор досуха в струе газообразного азота при температуре 60°C, прибавляли 5 мл 1% раствора кислоты серной в спирте метиловом, пробирку помещали на водяную баню на 30 минут при температуре 80°C; охлаждали, прибавляли 3 мл воды дистиллированной и 5 мл смеси гексан – эфир в соотношении 1:1, перемешивали и после отстаивания верхнюю фракцию переносили в пробирку для центрифугирования, раствор концентрировали; остаток растворяли в 0,5–1 мл гексана, отбирали 1 мкл для внесения в газовый хроматограф.

Разделение и регистрацию жирных кислот проводили на газовом хроматографе «Хром 5» на металлической колонке длиной 2,6 метра и внутренним диаметром 0,32 см, заполненной сорбентом «Хроматон-супер» с 10% полидиглицикольсукцинатом. Анализ проб свободных жирных кислот проводили в изотермическом режиме при 195°C и нагревании пламенного ионизационного детектора до 250°C. Скорость газа-носителя 50 мл/мин, воды 30 мл/мин, воздуха 300 мл/мин. Идентификацию свободных жирных кислот проводили путём сравнения времени их выхода с известными метилированными эфирами жирных кислот.

Количественный анализ проводили методом абсолютной калибровки каждой жирной кислоты отдельно, а также по их смесям с построением калибровочных кривых, по которым и определяли концентрацию каждой жирной кислоты в пробе.

Качественное определение хлорофиллов и каротиноидов. Для идентификации хлорофиллов и каротиноидов использовали одно- и двумерную хроматографию в тонком слое сорбента на пластинках «Silufol» в системах растворителей гексан – ацетон (6:4) – 1 направление, гексан – ацетон (6:3) – 2 направление.

Наличие каротиноидов определяли по характерным жёлтым и жёлто-коричневым окраскам пятен и коричневой флюоресценции в УФ-свете. В качестве проявителя использовали 2% раствор *n*-диметиламинобензальдегида в смеси спирта этилового и кислоты хлористоводородной (реактив А). Пятна, которые соответствовали каротиноидам, имели розово-фиолетовую окраску [7]. Каротиноиды проявляли с помощью 10% этанольного раствора кислоты фосфорномолибденовой (реактив Б) и дальнейшим нагреванием в сушильном шкафу при

60–80°C на протяжении 5 минут. На желто-зелёном фоне обнаруживались синие пятна каротиноидов.

Хлорофиллы на хроматограммах в дневном свете имели темно-зелёное окрашивание и ярко-красную флюоресценцию в УФ-свете.

Количественное определение каротиноидов. Для количественного определения содержания каротиноидов в липофильной фракции точную навеску ($m = 0,0185$ г) помещали в мерную колбу объёмом 25 мл, растворяли в гексане и доводили до метки. К 2 мл полученного раствора (V_1) прибавляли 2 мл гексана, таким образом, получали 4 мл раствора (V_2). Оптическую плотность определяли на спектрофотометре СФ-2000.

Результаты исследования и их обсуждение

Полученные липофильные фракции представляют собой смолистые жидкости жёлто-коричневого (*C. densiflora*, *C. flabellata*), и желто-зеленого (*C. mollis*, *C. viridis*, *C. arkansana*) цвета, с характерным запахом, нерастворимые в воде и спирте, растворимые в хлороформе, гексане, этилацетате.

Выход липофильной фракции, в пересчёте на абсолютно сухое сырьё, рассчитывали по формуле

$$X = \frac{m_{\text{л.ф}} \cdot 100\%}{m_{\text{н}}},$$

где $m_{\text{л.ф}}$ – масса липофильной фракции; $m_{\text{н}}$ – масса навески сырья.

При влажности сырья 14% выход липофильной фракции равняется

$$X = \frac{m_{\text{л.ф}} \cdot 100 \cdot 100}{m_{\text{н}} \cdot (100 - W)},$$

где $m_{\text{л.ф}}$ – масса липофильной фракции; $m_{\text{н}}$ – масса навески сырья, взятой для анализа; W – влажность сырья.

Результаты определения выхода липофильной фракции представлены в табл. 1.

Таблица 1

Выход липофильной фракции плодов боярышников

№ п/п	Вид боярышника	Масса навески сырья	Масса липофильной фракции	Выход липофильной фракции (на абсолютно сухое сырьё) (%)	Выход липофильной фракции (с учётом влажности сырья) (%)
1	<i>C. viridis</i>	20,7425	0,2400	1,16	1,34
2	<i>C. mollis</i>	21,5000	0,2800	1,3	1,55
3	<i>C. densiflora</i>	20,5991	0,1500	0,72	0,85
4	<i>C. arkansana</i>	20,6046	1,6000	7,76	9,02
5	<i>C. flabellata</i>	20,4157	0,1000	0,49	0,57

Наибольший выход липофильной фракции, как видно из таблицы, установлен для плодов *C. arkansana* (9,02%), наименьший – плодов *C. flabellata* (0,57%). По результатам

флюоресценции, окраске пятен после обработки хромогенными реактивами и значению R_f вещества 6–8 отнесены к хлорофиллам, вещества 1–5 и 9 – к каротиноидам (табл. 2).

Таблица 2

Результаты хроматографического анализа хлорофиллов и каротиноидов

Номер пятна	Флюоресценция до проявления	Окраска после проявления (реактив А)	Значение R_f	
			I	II
1	Жёлтая	Розово-фиолетовая	0,5	0,7
2	Жёлтая	Розово-фиолетовая	1,9	2,2
3	Жёлтая	Розово-фиолетовая	2,1	2,3
4	Жёлтая	Розово-фиолетовая	2,5	2,7
5	Жёлтая	Розово-фиолетовая	3,6	3,9
6	Красная	Синяя	3,5	3,9
7	Красная	Синяя	4,0	4,2
8	Красная	Синяя	4,7	5,0
9	Жёлтая	Розово-фиолетовая	5,3	5,6

В результате хроматографического анализа в плодах исследуемых видов боярышника определено присутствие хлорофиллов и каротиноидов.

Результаты количественного определения жирных кислот приведены в табл. 3.

Как видно из табл. 3, жирнокислотный состав плодов исследуемых видов боярышников неоднороден. Так, в плодах *C. viridis* найдено 11 жирных кислот; *C. mollis* и *C. arkansana* – 8; *C. densiflora* – 7; *C. flabellata* – 9. В исследуемых видах иден-

тифицировано 11 жирных кислот, 2 из которых (линолевая и линоленовая) являются незаменимыми (входят в состав комплекса витамина F) [10, 11, 12]. Доминирующими во всех видах являются (мкг/100 мг): пальмитиновая (182,5–1735), олеиновая (625–6667), стеариновая (20–667) и линолевая (960–24000) кислоты. Декановая и лауриновая кислоты обнаружены в *C. viridis*; тридекановая – в *C. viridis* и *C. mollis*; пентадекановая – *C. viridis* и *C. flabellata*; гептодециновая – в *C. viridis* и *C. mollis*.

Таблица 3

Жирнокислотный состав липофильной фракции плодов боярышников

№ п/п	Название кислоты	Общая формула	Содержание жирных кислот в плодах боярышников, мкг/100 мг				
			<i>C. viridis</i>	<i>C. mollis</i>	<i>C. densiflora</i>	<i>C. arkansana</i>	<i>C. flabellata</i>
1	Декановая	C _{10:0}	2,50	–	–	–	–
2	Лауриновая	C _{12:0}	5,00	–	–	–	–
3	Тридекановая	C _{13:0}	6,25	9,00	–	–	сл.
4	Миристиновая	C _{14:0}	25,00	80,00	120,00	270,00	50,00
5	Пентадекановая	C _{15:0}	5,00	–	–	–	40,00
6	Пальмитиновая	C _{16:0}	182,50	1160,00	1080,00	1735,00	500,00
7	Гептодециновая	C _{16:1}	20,00	100,00	сл.	сл.	сл.
8	Стеариновая	C _{18:0}	75,00	240,00	360,00	667,00	20,00
9	Олеиновая	C _{18:1}	625,00	2300,00	3780,00	6667,00	2200,00
10	Линолевая	C _{18:2}	960,00	6600,00	9300,00	24000,00	5600,00
11	Линоленовая	C _{18:3}	45,00	120,00	сл.	сл.	140,00
Сумма ненасыщенных кислот			1650,00	9120,00	13080,00	30667,00	7940,00
Сумма насыщенных кислот			301,25	1489,00	1560,00	2672,00	610,00

Для установления содержания каротиноидов показатели оптической плотности определяли на приборе СФ-2000.

Для *C. viridis*, он составляет 0,939; для *C. mollis* – 0,978; для *C. densiflora* – 0,796; для *C. arkansana* – 1,054; для *C. flabellata* –

0,911. Удельное поглощение ($E_{1\text{см}}^{1\%}$) для суммы каротиноидов в гексане при длине волны 453 нм принимается равным 2592. Содержание суммы каротиноидов определяли по формуле

$$X = \frac{10 \cdot D \cdot V \cdot V_2}{E_{1\text{см}}^{1\%} \cdot V \cdot a},$$

где D – оптическая плотность исследуемого раствора при определённой длине волны (45 нм); $E_{1\text{см}}^{1\%}$ – для β -каротина при длине волны 453 нм составляет 2592; 10 – содержание каротина в 1 мл 1%-го раствора, мг; V – общий объём экстракта, мл; V_1 – объём экстракта, взятый для хроматографирования, мл; V_2 – объём элюата, мл; a – навеска, г.

Метрологическая характеристика определения каротиноидов представлена в табл. 4.

Таблица 4

Метрологическая характеристика количественного определения каротиноидов в плодах боярышников

m	n	X_i	X_{cp}	S^2	S_{cp}	P	$t(P, n)$	Доверительный интервал	$\varepsilon, \%$
<i>C. viridis</i>									
5	4	9,3125	9,6669	0,063904175	0,11305236	0,95	2,78	$9,6669 \pm 0,3143$	3,2512
		9,5020							
		9,7535							
		9,8540							
		9,9125							
<i>C. mollis</i>									
5	4	9,7630	9,8688	0,006975825	0,03735191	0,95	2,78	$9,8688 \pm 0,1038$	1,0522
		9,8125							
		9,8670							
		9,9435							
		9,9580							
<i>C. densiflora</i>									
5	4	7,8950	8,0166	0,010883550	0,04665522	0,95	2,78	$8,0166 \pm 0,1297$	1,6179
		7,9565							
		7,9865							
		8,1525							
		8,0925							
<i>C. arkansana</i>									
5	4	10,45	10,8048	0,101014142	0,14213665	0,95	2,78	$10,8048 \pm 0,3951$	3,6571
		10,65							
		10,76							
		10,86							
		11,31							
<i>C. flabellata</i>									
5	4	9,0257	9,2941	0,066702823	0,11550136	0,95	2,78	$9,2941 \pm 0,3211$	3,4548
		9,1015							
		9,2370							
		9,6535							
		9,4530							

Количественное содержание каротиноидов для *C. viridis* составляет 9,66 мг%, *C. mollis* – 9,86 мг%, *C. densiflora* – 8,01 мг%, *C. arkansana* – 10,8 мг%, *C. flabellata* – 9,29 мг%.

Выводы

Определено содержание липофильных веществ в плодах боярышника зеленого

Crataegus viridis Sarg., боярышника мягкого *C. mollis* (Torr. et Grey) Schelle, боярышника густоцветкового *C. densiflora* Sarg., боярышника арканзасского *C. arkansana* Sarg., боярышника вееролистного *C. flabellata* (Bosc) C. Koch, относящихся к североамериканской группе боярышников. Исследован качественный состав хлорофиллов, каротиноидов

дов, жирных кислот. Выход липофильных фракций из плодов исследуемых боярышников с учётом влажности сырья составляет от 0,57 до 9,02%. В плодах идентифицировано 11 жирных кислот. Установлено, что доминирующими во всех видах (мкг/100 мг) являются пальмитиновая (182,5–1735), олеиновая (625–6667), стеариновая (20–667) и линолевая (960–24000) кислоты. Содержание каротиноидов в плодах составляет от 8,01 до 10,8 мг%. Полученные данные расширяют сведения о химическом составе растений рода Боярышник и могут быть использованы для создания новых фитопрепаратов.

Список литературы

1. Бубенчикова В.Н., Сухомлинов Ю.А., Гончаров Н.Ф. Аминокислотный состав некоторых представителей семейства Розоцветных // Человек и его здоровье. – 2009. – № 3. – С. 134–137.
2. Евдокимова О.В., Самылина И.А., Нестерова О.В. Изучение липофильной фракции плодов боярышника // Фармация. – 1992. – № 3. – С. 60–61.
3. Гончаров Н.Ф., Ковалёва А.М., Комисаренко А.Н., Сидора Н.В., Авидзба Ю.Н. Изучение фенольных соединений плодов североамериканских видов рода боярышник // Человек и лекарство: тезисы докл. XIII. Рос. нац. конгр. (3–7 апр. 2006 г.). – М., 2006. – С. 12.
4. Гончаров Н.Ф. Гидроксикоричные кислоты нефармакопейных видов рода боярышник // Научные Ведомости Белгородского государственного университета. Медицина. Фармация. – 2014. – № 11 (182). – Вып. 26/1. – С. 187–190.
5. Гончаров Н.Ф., Михайлов И.В., Гончаров Н.Н. Гидроксикоричные кислоты цветков и листьев нефармакопейных видов рода боярышник // Фундаментальные исследования. – 2011. – № 9–1. – С. 146–148.
6. Гончаров Н.Ф., Михайлов И.В., Гончаров Н.Н. Опыт применения контролируемого барьера при использовании кардиотонического препарата на основе боярышника // Современные проблемы науки и образования. – 2012. – № 1. – С. 254.
7. Кудрицкая С.Е. Каротиноиды плодов и ягод. – Киев: Вища школа, 1990. – 221 с.
8. Рудаков О.Б., Перикова Л.И., Болотов В.М., Сташина Г.А. Хроматографическое определение натуральных и искусственных каротиноидов в пищевых продуктах // Вестник ВГУ. Серия: Химия. Биология. Фармация. – 2004. – Вып 1. – С. 78–84.
9. Ковальова А.М., Сидора Н.В. Гончаров Н.Ф., Вилькер А.Л. Стандартизация плодов нефармакопейных видов глodu // Фітотерапія. Часопис. – 2007. – № 2. – С. 54–56.
10. Bunnell R.H. In: The Vitamins. – 2-nd ed. – N.Y., L., 1967. – 200 p.
11. Foster S., Duke J.A. A Field Guide to Medicinal Plants. – Eastern and Central N. America, Houghton Mifflin Co. – 1990. – P. 150.
12. Lichtenthaler H.K. Chlorophylls and Carotenoids: Pigments of Photosynthetic Biomembranes // Methods Enzymol. – 1987. – Vol. 148. – P. 350–382.

13. Handbook of Plant Science. – 2 Vol. Set. Keit Roberts (Editor). – Hardcover, 2007. – 1648 p.

References

1. Bubenichikova V.N., Suhomlinov Ju.A., Goncharov N.F. Aminokislnotnyj sostav nekotoryh predstavitelej semejstva Rozocvetnyh // Chelovek i ego zdorov'e. 2009. no. 3. pp. 134–137.
2. Evdokimova O.V., Samylina I.A., Nesterova O.V. Izuchenie lipofil'noj frakcii plodov bojarishnika // Farmacija. 1992. no. 3. pp. 60–61.
3. Goncharov N.F., Kovaljova A.M., Komisarenko A.N., Sidora N.V., Avidzba Ju.N. Izuchenie fenol'nyh soedinenij plodov severoamerikanskih vidov roda bojarishnik // Chelovek i lekarstvo: tezisy dokl. XIII. Ros. nac. kong. (3–7 apr. 2006 g.). M., 2006. pp. 12.
4. Goncharov N.F. Gidroksikorichnye kisloty nefarmakopejnyh vidov roda bojarishnik // Nauchnye Vedomosti Belgorodskogo gosudarstvennogo universiteta. Medicina. Farmacija. 2014. no. 11 (182). Vyp. 26/1. pp. 187–190.
5. Goncharov N.F., Mihajlov I.V., Goncharov N.N. Gidroksikorichnye kisloty cvetkov i list'ev nefarmakopejnyh vidov roda bojarishnik // Fundamental'nye issledovanija. 2011. no. 9–1. pp. 146–148.
6. Goncharov N.F., Mihajlov I.V., Goncharov N.N. Opyt primeneniya kontroliruemogo bar'era pri ispol'zovanii kardiotonicheskogo preparata na osnove bojarishnika // Sovremennye problemy nauki i obrazovanija. 2012. no. 1. pp. 254.
7. Kudrickaja S.E. Karotinoidy plodov i jagod. Kiev: Vishha shkola, 1990. 221 p.
8. Rudakov O.B., Perikova L.I., Bolotov V.M., Stashina G.A. Hromatograficheskoe opredelenie natural'nyh i iskusstvennyh karotinojdiv v pishhevyyh produktah // Vestnik VGU. Serija: Himija. Biologija. Farmacija. 2004. Vyp 1. pp. 78–84.
9. Koval'ova A.M., Sidora N.V. Goncharov N.F., Vil'ker A.L. Standartizacija plodiv nefarmakopejnih vidiv glodu // Fitoterapija. Chasopis. 2007. no. 2. pp. 54–56.
10. Bunnell R.H. In: The Vitamins. 2-nd ed. N.Y., L., 1967. 200 p.
11. Foster S., Duke J.A. A Field Guide to Medicinal Plants. Eastern and Central N. America, Houghton Mifflin Co. 1990. pp. 150.
12. Lichtenthaler H.K. Chlorophylls and Carotenoids: Pigments of Photosynthetic Biomembranes // Methods Enzymol. 1987. Vol. 148. pp. 350–382.
13. Handbook of Plant Science. 2 Vol. Set. Keit Roberts (Editor). Hardcover, 2007. 1648 p.

Рецензенты:

Покровский М.В., д.м.н., заведующий кафедрой фармакологии, руководитель центра доклинических и клинических исследований, ФГАОУ ВПО НИИ «БелГУ» Министерства науки и образования РФ, г. Белгород;

Кочкаров В.И., д.б.н., ведущий научный сотрудник, ООО «Научный центр «Белфарма», г. Белгород.

Работа поступила в редакцию 06.10.2014.

УДК 615.322

**ФИЛЬТРАЦИОННАЯ ЭКСТРАКЦИЯ КАК СПОСОБ ОПТИМИЗАЦИИ
ЭКСТРАКЦИОННОГО ПРОЦЕССА****Ким В.Э., Коновалов Д.А., Степанова Э.Ф.***Пятигорский медико-фармацевтический институт – филиал ГБОУ ВПО ВолгГМУ Минздрава
России, Пятигорск, e-mail: e.f.stepanova@mail.ru*

В статье приведен обзор перспектив применения фильтрационной экстракции в современной фармацевтической практике. На модели полученного извлечения шлемника байкальского представлен спектр технологических задач, которые можно решить с помощью фильтрационной экстракции: сокращение длительности экстракционного процесса (в 5–10 раз); увеличение эффективности извлечения БАВ (на 20–50%); получение более качественных извлечений за счет ускорения процесса извлечения. Очевидны также преимущества процесса, заключающиеся в экономии производственных площадей и возможности механизации ряда трудоемких стадий. Также показана роль отдельной технологической операции, – вальцевания, позволяющей механизировать процессы: загрузка в экстрактор, равномерность укладки слоя, взаимодействие с экстрагентом, регенерация остаточного экстрагента из истощенного растительного материала, механизация выгрузки с последующей переработкой шрота во вторичные хозяйственно ценные продукты.

Ключевые слова: фильтрационная экстракция, шлемник байкальский, экстракционный процесс, вальцевание**FILTRATIONAL EXTRACTION AS WAY
OF OPTIMIZATION OF EXTRACTION PROCESS****Kim V.E., Konovalov D.A., Stepanova E.F.***Pyatigorsk Medical and Pharmaceutical Institute, Pyatigorsk, e-mail: e.f.stepanova@mail.ru*

In article the review of prospects of application of filtrational extraction is provided in modern pharmaceutical practice. On model of the received extraction of a Baikal skullcap the range of technological tasks which can be solved by means of filtrational extraction is presented: reduction of duration of extraction process (at 5–10 times); increase in efficiency of extraction of biologically active agents (for 20–50%); receiving better extraction the account of acceleration of process of extraction. Also the advantages of process consisting in economy of floor spaces and possibility of mechanization of a number of labor-consuming stages are obvious. The role of separate technological operation – rolling, allowing to mechanize processes is also shown: loading in an extractor, uniformity of laying of a layer, interaction with ekstragenty, regeneration of a residual ekstragenty from the exhausted plant material, mechanization of unloading with the subsequent processing of meal in valuable products secondary economic.

Keywords: filtrational extraction, Baikal skullcap, extraction process, rolling

При получении фитопрепаратов различной степени очистки роль технологических этапов значительна. Учитывая развитие современных фармпроизводств, их оптимизация представляется как очень значимый технологический цикл, и особенно это касается получения фитопрепаратов. Создание фитопрепаратов включает ряд технологических приемов, которые, несомненно, нуждаются в совершенствовании: наиболее востребованы усовершенствованные технологические этапы для экстракционных процессов, которые по важности и производственному объему доминируют при получении фитопрепаратов различной сложности [11, 12]. И здесь вполне уместны представления об экстракционном процессе как комплексной структуре, включающей смачивание растительного материала экстрагентом, растворение суммы экстрактивных веществ и вытеснение концентрированных растворов непрерывным потоком экстрагента. Поэтому совершенствование экстракции как суммы технологических операций может и должно, на наш взгляд, проходить в рамках фильтрационной экстракции.

Целью наших исследований являлись вопросы унификации характера процесса измельчения сырья корней шлемника байкальского, подбор оборудования, а также проведения экстракции.

Выяснено, что наиболее подходящим способом измельчения является вальцевание с последующей классификацией сырья по величине частиц. Оптимальными оказались такие технологические параметры измельченного растительного сырья: величина частиц от 0,1 мм до 1,0 мм, высокая плотность около 0,5 г/мл определена также массоотдача целевых продуктов при использовании минимального количества экстрагента в соотношении сырье:экстрагент 1:5 [1, 3].

Тонко измельченное сырье позволяет механизировать процессы: загрузка в экстрактор, равномерность укладки слоя, взаимодействие с экстрагентом, регенерация остаточного экстрагента из истощенного растительного материала, механизация выгрузки с последующей переработкой шрота во вторичные хозяйственно ценные продукты.

В ходе обработки стадий подготовки растительного сырья были определены его технологические параметры, включая насыпную плотность, показатели массосодержания и массоотдачи, а также влияние этих параметров на процессы экстракции [6, 7].

Важными оказались закономерности, обнаруженные при изучении взаимодействия технологических параметров тонко измельченного растительного сырья и параметров слоя (высота, диаметр, равномерность и плотность укладки) [4, 5, 7].

Данные, приведенные в таблице, свидетельствуют о том, что в результате вальцевания значительно улучшены технологические свойства корней шлемника байкальского: увеличены показатели удельной поверхности материала и суммарной поверхности частиц, улучшена сыпучесть сырья, снижен показатель порозности. Такие улучшенные технологические свойства предполагают позитивное влияние на эффективность экстракционного процесса.

Технологические свойства корней шлемника байкальского, измельченных различными способами

Технологические показатели	Численные значения параметров для сырья	
	измельченного изрезыванием	измельченного вальцеванием
Средний диаметр частиц, мм	1,71	0,28
Удельная плотность, г/см ³	1,4699	1,4699
Объемная масса, г/см ³	1,0	1,0
Насыпная масса, г/см ³	0,2	0,4
Количество частиц в 100 г сырья	1504009,5	10499331,4
Суммарная поверхность частиц (100 г), см ²	795,4	17996,1
Удельная поверхность материала, см ² /г	7,954	179,961
Пористость	0,32	0,32
Порозность	0,8	0,6
Свободный объем слоя, см ³	0,86	0,73
Сыпучесть, г/с	0,23	1,11
Угол естественного откоса	50°	30°
Коэффициент поглощения, см ³ /г по 70% спирту	2,2	1,8

Пр и м е ч а н и е . В таблице приведены средние значения из шести определений.

Фильтрационную экстракцию можно рассматривать как одну из современных разновидностей перколяции, диаколяции или эваколяции [9].

В этом случае впервые удалось преодолеть ряд недостатков известных методических приемов экстракции [2, 3, 8].

В связи со специальной подготовкой растительного сырья вальцеванием с последующей классификацией по величине частиц стало анахронизмом понятие о коэффициенте диффузии через растительную оболочку как величине, определяющей скорости экстракции.

В силу вступило представление об экстракции как комплексном процессе, включающем смачивание растительного материала экстрагентом, растворение экстрактивных веществ и вытеснение концентрированных растворов непрерывным потоком экстрагента.

Преодоление гидравлического сопротивления достигается при вакуумировании приемника экстракта или наложении давления на слой жидкости над сырьем.

Кроме того, в этом случае исключается необходимость достижения равновесия концентраций во всей массе системы сырье – экстрагент как необходимое условие в существующих методах мацерации, перколяции.

При непрерывном потоке и вытеснении насыщенных растворов фронтального слоя в фильтрационной экстракции наблюдается сохранение максимальной разницы в концентрации веществ в сырье и экстрагенте как движущей силы процесса извлечения.

В связи с этим при фильтрационной экстракции стало возможным получать максимально концентрированные извлечения (до 20%) в первых сливах и достигать истощения сырья минимальным количеством

экстрагента (около 5 объемов на единицу массы сырья) [10].

Для нахождения оптимальной высоты слоя сырья в вакуум-фильтрационном экстракторе исследовалась закономерность прироста концентрации получаемого извлечения с увеличением высоты слоя сырья. Оптимальной для получения насыщенного извлечения (сухой остаток составлял 7,75%) оказалась высота слоя 15 см. Дальнейшее увеличение высоты было нерациональным, так как в этом случае извлечение на «выходе» из экстрактора получалось достаточно вязким из-за высокого содержания БАВ, возникало значитель-

ное гидростатическое сопротивление сырья, существенно увеличивалась продолжительность экстракции, а концентрация извлечения изменялась незначительно.

После нахождения оптимальной высоты слоя сырья в экстракторе изучалась динамика вакуум-фильтрационного экстрагирования корней шлемника байкальского в отношении флавоноидов. Для этого с одной загрузки сырья массой 100,0 г получали пять объемов извлечения (каждый по 100 мл), в которых определяли «сухой остаток» и концентрацию флавоноидов. Полученные результаты представлены на рис. 1, 2.

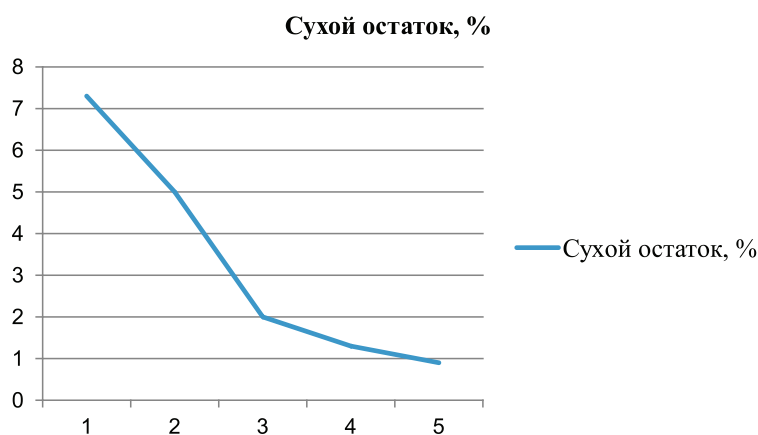


Рис. 1. Изменение показателя «сухого остатка» спиртового извлечения в процессе вакуум-фильтрационного экстрагирования корней шлемника байкальского по пяти поочередно получаемым сливам (1:1)

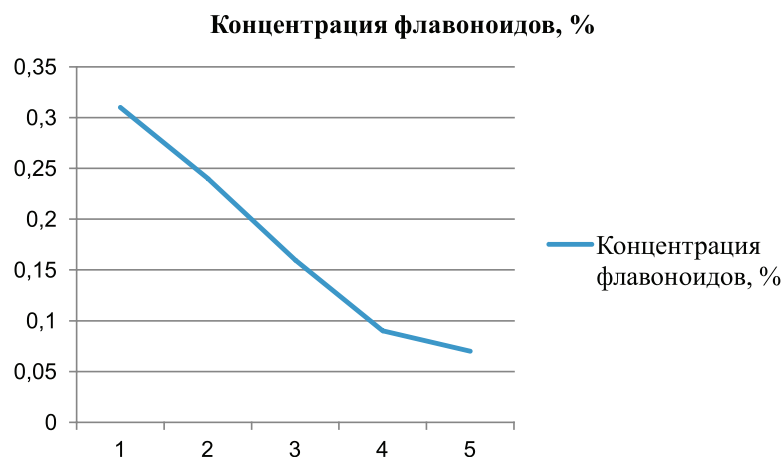


Рис. 2. Изменение концентрации БАВ в спиртовом извлечении в процессе вакуум-фильтрационного экстрагирования корней шлемника байкальского по пяти поочередно получаемым сливам (1:1)

Таким образом, на модели такого перспективного сырьевого объекта, как шлемник байкальский, показано, что применение фильтрационной экстракции приводит к значительному сокращению длительности экстракционного процесса (в 5–10 раз); увеличению

эффективности извлечения БАВ (на 20–50%); получению более качественных извлечений за счет ускорения самого процесса. Очевидны также преимущества, заключающиеся в экономии производственных площадей и возможности механизации ряда трудоемких стадий.

Список литературы

1. Аммосов А.С., Попова Т.П., Попова Н.В., Литвиненко В.И. Вальцевание – перспективный способ измельчения растительного лекарственного сырья // Актуальные вопросы фармац. науки и практи.: Тез. докл. науч.-практ. конф., посвящ. 25-летию фармац. фак-та Курского мед. ин-та. – Курск, 1991. – Часть 1. – С. 170–171.
2. Георгиевский В.П., Литвиненко В.И., Губин Ю.И., Александров А.Н. Извлечения как лекарственные средства // Актуальные проблемы создания новых лекарственных препаратов природного происхождения: Материалы Третьего междунар. съезда. – СПб., 1999. – С. 113–115.
3. Литвиненко В.И., Попова Т.П., Аммосов А.С., Мишев В.М. Технологические процессы и их аппаратное оформление в фитохимическом производстве // Научные достижения и проблемы производства лекарственных средств: тез. докл. науч.-практ. конф. – Харьков, 1995. – С. 17–18.
4. Литвиненко В.И., Попова Т.П., Аммосов А.С., Фурса Н.С., Талашова С.В. Вакуум-фильтрационная экстракция корневищ с корнями валерианы // Межвуз. сб. науч. тр. и материалов 51-й науч.-практ. конф. Пермского фарм. ин-та. Пермь, 1995. – С. 98.
5. Литвиненко В.И., Талашова С.В., Попова Т.П., Фурса Н.С. Пути унификации производства галеновых препаратов валерианы // Современные аспекты изучения лекарственных растений: сб. науч. тр. НИИФ, 1995. – Т. 34. – С. 35–40.
6. Попова Т.П., Литвиненко В.И. Некоторые общие закономерности извлечения действующих веществ из лекарственного сырья. Сообщ. 1. // Фармаком. – 1993. – № 1. – С. 13–15.
7. Попова Т.П., Литвиненко В.И. Некоторые общие закономерности извлечения действующих веществ из лекарственного сырья. Сообщ. 2. Технологические свойства лекарственного растительного сырья // Там же. – № 2. С. 8–12.
8. Попова Т.П., Аммосов А.С., Литвиненко В.И., Мишев В.М. Фильтрационная экстракция и ее аппаратное оформление // Там же. – 1994. – № 2–3. – С. 43–49.
9. Пономарев В.Д. Экстрагирование лекарственного растительного сырья. – М.: Медицина, 1976. – 204 с.
10. Сандер Ю.К. Технология и оборудование галеновых производств. – М.: Медгиз, 1956. – 736 с.
11. Степанова Э.Ф., Андреева И.Н., Шевченко А.М. Основные направления и перспективы развития технологии корригированных препаратов в отечественном фармацевтическом производстве // Успехи современного естествознания. – 2004. – № 1. – С. 99–100.
12. Степанова Э.Ф., Сысоев Б.Б., Митрофанова И.Ю. Перспективы и проблемы создания на основе минерала бисшофит эффективных лекарственных форм // Фундаментальные исследования. – 2011. – № 6. – С. 218–221

References

1. Ammosov A.S., Popova T.P., Popova N.V., Litvinenko V.I. Valcevanie perspektivnyj sposob izmel'chenija rastitel'nogo lekarstvennogo syr'ja // Aktual'nye voprosy farmac. nauki i prakt.: Tez. dokl. nauch.-prakt. konf., posvjashh. 25-let-

iju farmac. fak-ta Kurskogo med. in-ta. Kursk, 1991. Chast' 1. pp. 170–171.

2. Georgievskij V.P., Litvinenko V.I., Gubin Ju.I., Aleksandrov A.N. Izvlechenija kak lekarstvennye sredstva // Aktual'nye problemy sozdaniya novyh lekarstvennyh preparatov prirodnoho proishozhdenija: Materialy Tret'ego mezhdunar. sezda. SPB, 1999. pp. 113–115.
3. Litvinenko V.I., Popova T.P., Ammosov A.S., Mischev V.M. Tehnologicheskie processy i ih apparaturnoe oformlenie v fitohimicheskom proizvodstve // Nauchnye dostizhenija i problemy proizvodstva lekarstvennyh sredstv: Tez. dokl. nauch.-prakt. konf. Har'kov, 1995. pp. 17–18.
4. Litvinenko V.I., Popova T.P., Ammosov A.S., Fursa N.S., Talashova S.V. Vakuum-filtracionnaja jekstrakcija kornevishh s kornjami valeriany // Mezhvuz. sb. nauch. tr. i materialov 51-j nauch.-prakt. konf. Permskogo farm. in-ta. Perm', 1995. pp. 98.
5. Litvinenko V.I., Talashova S.V., Popova T.P., Fursa N.S. Puti unifikacii proizvodstva galenovyh preparatov valeriany // Sovremennye aspekty izuchenija lekarstvennyh rastenij: Sb. nauch. tr. NIIF, 1995. T. 34. pp. 35–40.
6. Popova T.P., Litvinenko V.I. Nekotorye obshhie zakonomernosti izvlechenija dejstvujushhh veshhestv iz lekarstvennogo syr'ja. Soobshh. 1. // Farmakom. 1993. № 1. pp. 13–15.
7. Popova T.P., Litvinenko V.I. Nekotorye obshhie zakonomernosti izvlechenija dejstvujushhh veshhestv iz lekarstvennogo syr'ja. Soobshh. 2. Tehnologicheskie svojstva lekarstvennogo rastitel'nogo syr'ja // Tam zhe. no. 2. pp. 8–12.
8. Popova T.P., Ammosov A.S., Litvinenko V.I., Mischev V.M. Fil'tracionnaja jekstrakcija i ee apparaturnoe oformlenie // Tam zhe. 1994. no. 2–3. pp. 43–49.
9. Ponomarev V.D. Jekstragirovanie lekarstvennogo rastitel'nogo syr'ja. M.: Medicina, 1976. 204 p.
10. Sander Ju.K. Tehnologija i oborudovanie galenovyh proizvodstv. M: Medgiz, 1956. 736 p.
11. Stepanova E.F., Andreeva I.N., Shevchenko A.M. Osnovnye napravlenija i perspektivy razvitiya tehnologii korrigirovannyh preparatov v otechestvennom farmaceuticheskom proizvodstve // Uspehi sovremennogo estestvoznanija. 2004. no. 1. pp. 99–100.
12. Stepanova E.F., Sysuev B.B., Mitrofanova I.Ju. Perspektivy i problemy sozdaniya na osnove minerala bishofit jefektivnyh lekarstvennyh form // Fundamental'nye issledovanija. 2011. no. 6. pp. 218–221.

Рецензенты:

Дроздова И.Л., д.фарм.н., декан фармацевтического и биотехнологического факультетов, профессор кафедры фармакогнозии и ботаники, ГБОУ ВПО «Курский государственный медицинский университет», г. Курск;

Сампиев А.М., д.фарм.н., профессор, зав. кафедрой фармации, ГБОУ ВПО «Кубанский государственный медицинский университет», г. Краснодар.

Работа поступила в редакцию 06.10.2014.

УДК 615.32: 547.9

АКТУАЛЬНЫЕ АСПЕКТЫ СОЗДАНИЯ ИМПОРТОЗАМЕЩАЮЩИХ ЛЕКАРСТВЕННЫХ РАСТИТЕЛЬНЫХ ПРЕПАРАТОВ

Куркин В.А., Петрухина И.К.

ГБОУ ВПО «Самарский государственный медицинский университет» Министерства
здравоохранения Российской Федерации, Самара, e-mail: Kurkinvladimir@yandex.ru

В настоящей работе рассматриваются перспективы создания импортозамещающих лекарственных растительных препаратов на основе лекарственных растений, содержащих фенолпропаноиды, флавоноиды, антраценпроизводные и сапонины. В результате фармакогностических, химических, аналитических, технологических и фармакологических исследований обоснована целесообразность создания тонизирующих, адаптогенных, антидепрессантных, ноотропных, анксиолитических, седативных, гепатопротекторных, антиоксидантных, иммуномодулирующих, противовоспалительных, антимикробных и слабительных фитопрепаратов на основе сырья родиолы розовой (*Rhodiola rosea* L.), сирени обыкновенной (*Syringa vulgaris* L.), элеутерококка колючего (*Eleutherococcus senticosus* (Rupr. et Maxim.) Maxim.), лимонника китайского (*Schizandra chinensis* Baill.), Melissa лекарственной (*Melissa officinalis* L.), лаванды колосовой (*Lavandula spica* L.), эхинацеи пурпурной (*Echinacea purpurea* Moench.), расторопши пятнистой (*Silybum marianum* (L.) Gaertn.), гинкго двулопастного (*Ginkgo biloba* L.), зверобоя продырявленного (*Hypericum perforatum* L.), зверобоя пятнистого (*Hypericum maculatum* Grantz.), пижмы обыкновенной (*Tanacetum vulgare* L.), бессмертника песчаного (*Helichrysum arenarium* (L.) Moench.), тополя черного (*Populus nigra* L.), календулы лекарственной (*Calendula officinalis* L.), ивы остролистной (*Salix acutifolia* Willd.), березы бородавчатой (*Betula verrucosa* Ehrh.), солодки голой (*Glycyrrhiza glabra* L.), гречихи посевной (*Fagopyrum sagittatum* Gilib.), черники обыкновенной (*Vaccinium myrtillus* L.), жостера слабительного (*Rhamnus cathartica* L.), крушины ломкой (*Frangula alnus* Mill.), кассии остролистной (*Cassia acutifolia* Del.), щавеля конского (*Rumex confertus* Willd.), женьшеня настоящего (*Panax ginseng* C.A. Meyer).

Ключевые слова: лекарственные растения, лекарственное растительное сырье, фитопрепараты, фенолпропаноиды, флавоноиды, антраценпроизводные, сапонины, стандартизация, адаптогенная, тонизирующая, ноотропная, антидепрессантная, анксиолитическая, иммуномодулирующая, гепатопротекторная, антиоксидантная, противовоспалительная, антимикробная, слабительная активность

THE ACTUAL ASPECTS OF THE CREATION OF DOMESTIC PHYTOPHARMACEUTICALS

Kurkin V.A., Petrukhina I.K.

Samara State Medical University, Samara, e-mail: Kurkinvladimir@yandex.ru

In the present paper are discussed the perspectives of the creation of domestic phytopharmaceuticals on the basis of medicinal plants, containing phenylpropanoids, flavonoids, anthracenderivatives and saponins. As results there were substantiated the of the creation of the adaptogenic, tonic, nootropic, antidepressive, anxiolytic, sedative, immunomodulating, hepatoprotective, antioxidative, anti-inflammatory, antimicrobial and laxatives preparations on the basis herbal materials of *Rhodiola rosea* L., *Syringa vulgaris* L., *Eleutherococcus senticosus* (Rupr. et Maxim.) Maxim., *Schizandra chinensis* Baill., *Melissa officinalis* L., *Lavandula spica* L., *Echinacea purpurea* Moench., *Silybum marianum* (L.) Gaertn., *Ginkgo biloba* L., *Hypericum perforatum* L., *Hypericum maculatum* Grantz., *Tanacetum vulgare* L., *Helichrysum arenarium* (L.) Moench., *Populus nigra* L., *Calendula officinalis* L., *Salix acutifolia* Willd., *Betula verrucosa* Ehrh., *Glycyrrhiza glabra* L., *Fagopyrum sagittatum* Gilib., *Vaccinium myrtillus* L., *Rhamnus cathartica* L., *Frangula alnus* Mill., *Cassia acutifolia* Del., *Rumex confertus* Willd.), *Panax ginseng* C.A. Meyer.

Keywords: medicinal plants, herbal medicinal materials, phytopharmaceuticals, phenylpropanoids, flavonoids, anthracenderivatives, saponins, standardization, adaptogenic, tonic, nootropic, antidepressive, anxiolytic, immunomodulating, hepatoprotective, antioxidative, anti-inflammatory, antimicrobial, laxatives activities

В настоящее время одной из актуальных задач фармацевтической науки является создание и внедрение импортозамещающих лекарственных средств, в том числе лекарственных препаратов растительного происхождения. Актуальность данной проблемы обусловлена тем обстоятельством, что на фармацевтическом рынке Российской Федерации значительный удельный вес занимают зарубежные средства, причем, как правило, дорогостоящие. Создание и внедрение конку-

рентоспособных импортозамещающих лекарственных средств, с одной, стороны, будет способствовать успешной реализации Стратегии лекарственного обеспечения населения Российской Федерации на период до 2025 года, а с другой, позволит обеспечить лекарственную безопасность страны. Актуальность исследований в области создания лекарственных растительных препаратов обусловлена также тем обстоятельством, что, в соответствии с прогнозом ВОЗ, через 15–20 лет доля

фитопрепаратов в общем ассортименте лекарственных средств может составить около 60% [3]. Данный прогноз можно объяснить тем фактом, что лекарственные средства растительного происхождения, обладающие мягкостью терапевтического действия наряду с отсутствием выраженных побочных эффектов, широко применяются для профилактики и лечения различных заболеваний [2–5]. В этом отношении особый интерес представляют лекарственные растения, содержащие фенилпропаноиды, флавоноиды, антраценпроизводные, сапонины, причем часто в одном виде лекарственного растительного сырья (ЛРС) имеет место сочетание нескольких групп действующих веществ, что и обуславливает широкую амплитуду биологической активности [1–8]. Лекарственные растения, содержащие вышеперечисленные биологически активные соединения (БАС), являются ценным источником тонизирующих, адаптогенных, антидепрессантных, ноотропных, анксиолитических, седативных, гепатопротекторных, антиоксидантных, иммуномодулирующих, антимикробных, противовоспалительных, слабительных фитопрепаратов [1–8].

Цель исследования – обоснование целесообразности создания конкурентоспособных импортозамещающих лекарственных растительных препаратов.

Материал и методы исследования

В качестве объектов использованы корневища и биомасса родиолы розовой (*Rhodiola rosea* L.), кора сирени обыкновенной (*Syringa vulgaris* L.), корневища и корни элеутерококка колючего [*Eleutherococcus senticosus* (Rupr. et Maxim.) Maxim.], кора сирени обыкновенной (*Syringa vulgaris* L.), семена и плоды лимонника китайского (*Schizandra chinensis* Baill.), трава Melissa лекарственной (*Melissa officinalis* L.), цветки лаванды колосовой (*Lavandula spica* L.), листья гинкго двулопастного (*Ginkgo biloba* L.), трава зверобоя продырявленного (*Hypericum perforatum* L.) и зверобоя пятнистого (*Hypericum maculatum* Grantz.), трава эхинацеи пурпурной [*Echinacea purpurea* (L.) Moench.], плоды расторопши пятнистой [*Silybum marianum* (L.) Gaertn.], цветки пижмы обыкновенной (*Tanacetum vulgare* L.), цветки бессмертника песчаного [*Helichrysum arenarium* (L.) Moench.], почки тополя черного (*Populus nigra* L.), цветки календулы лекарственной (*Calendula officinalis* L.), кора ивы остролистной (*Salix acutifolia* Willd.), листья березы бородавчатой (*Betula verrucosa* Ehrh.), корни солодки голой (*Glycyrrhiza glabra* L.), трава гречихи посевной (*Fagopyrum sagittatum* Gilib.), плоды черники обыкновенной (*Vaccinium myrtillus* L.), плоды жостера слабительного (*Rhamnus cathartica* L.), кора крушины ломкой (*Frangula alnus* Mill.), листья кассии остролистной (*Cassia acutifolia* Del.), корни шавеля

конского (*Rumex confertus* Willd.), корни женьшеня настоящего (*Panax ginseng* C.A. Meyer), а также фенилпропаноиды, флавоноиды, антраценпроизводные и сапонины, выделенные из исследуемого ЛРС.

В работе использованы тонкослойная хроматография (ТСХ), высокоэффективная жидкостная хроматография (ВЭЖХ), спектрофотометрия, ¹H-ЯМР-спектроскопия, масс-спектрометрия, различные химические превращения. ¹H-ЯМР-спектры получали на приборах «Bruker AM 300» (300 МГц), масс-спектры снимали на масс-спектрометре «Kratos MS-30», регистрацию УФ-спектров проводили с помощью спектрофотометра «Specord 40» (Analytik Jena). Воздушно-сухое растительное сырье подвергали исчерпывающему экстрагированию 70% спиртом этиловым, полученные водно-спиртовые экстракты упаривали под вакуумом до густого остатка и далее подвергали хроматографическому разделению на силикагеле L 40/100 и полиамиде «Woelm». Контроль за разделением веществ осуществляли с помощью ТСХ-анализа на пластинках «Сорбфил ПТСХ-АФ-А-УФ» в системах хлороформ – этанол (9:1), хлороформ – этанол – вода (26:16:3), а также *n*-бутанол – ледяная уксусная кислота – вода (4:1:2).

Результаты исследования и их обсуждение

В результате изучения химического состава целого ряда лекарственных растений выделены и охарактеризованы с использованием УФ-, ЯМР-спектроскопии, масс-спектрометрии, ТСХ и ВЭЖХ, различных химических превращений фенилпропаноиды (1-8), флавоноиды (9-20), антраценпроизводные (21-24) и сапонины (25 и 26), представляющие интерес с точки зрения химической стандартизации сырья и препаратов соответствующих лекарственных растений (рис. 1–4).

На основе изучения химического состава целого ряда видов ЛРС обоснованы подходы к стандартизации сырья и фитопрепаратов, заключающиеся в использовании в методиках анализа стандартных образцов розавина (родиола розовая), триандрина (биомасса родиолы розовой), сирингина (элеутерококк колючий, сирень обыкновенная), силибина (расторопша пятнистая), лавандозида (лаванда колосовая), розмариновой кислоты (мелисса лекарственная), цикориевой кислоты (эхинацея пурпурная), гамма-схизандрина (лимонник китайский), гинкгетина (гинкго двулопастный), 3,8¹¹-бисапигенина (зверобой продырявленный), тилианина (пижма обыкновенная), цинарозида (пижма обыкновенная), гиперозида (береза бородавчатая, зверобой пятнистый), никотифлорина (гинкго двулопастный), нарциссина (календула лекарственная), изосалипурпозид (бессмертник песчаный), ликуразида,

глицирризиновой кислоты, глицирама (солодка голая), пиностробина (тополь черный), цианидин-3-О-глюкозида (черника обыкновенная), франгулина А (крушина ломкая, жостер слабительный), сеннозида

В (касся остролистная), 1,7-дигидрокси-3-карбоксиантрахинона (касся остролистная), 8-О-β-D-глюкопиранозида эмодаина (щавель конский) и гинзенозида Rg₁ (женьшень настоящий).

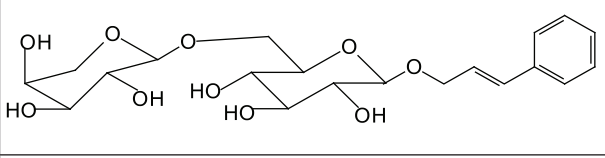
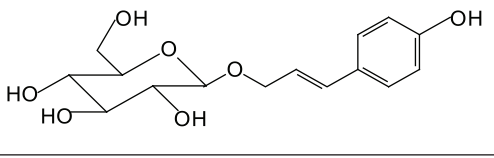
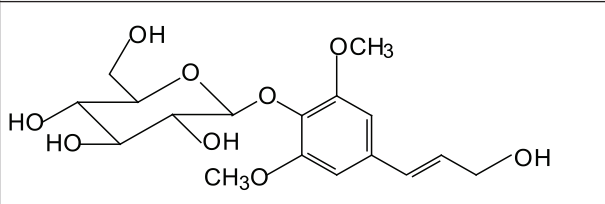
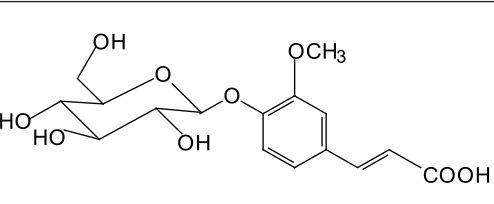
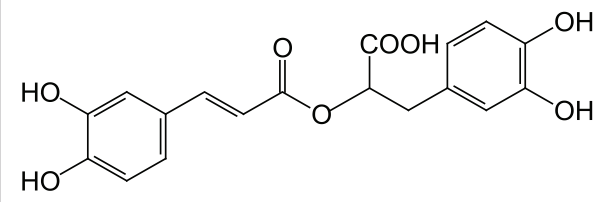
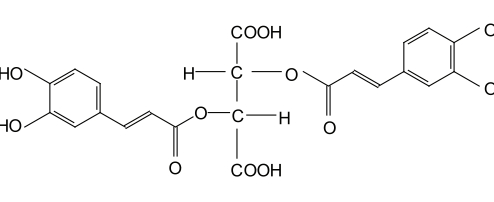
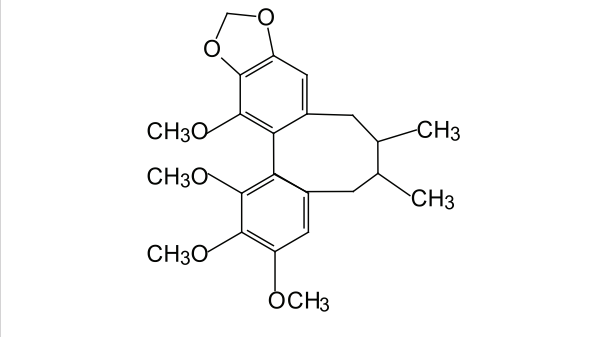
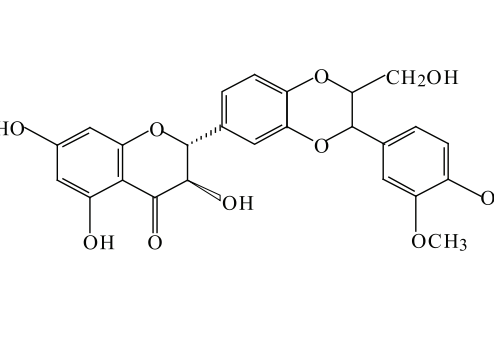
	
Розавин (1): родиола розовая	Триандрин (2): родиола розовая (биомасса)
	
Сирингин, или элеутерозид В (3): элеутерококк колючий, сирень обыкновенная	Лавандозид (4): лаванда колосовая
	
Розмариновая кислота (5): мелисса лекарственная	Цикориевая кислота (6): эхинацея пурпурная
	
Гамма-схизандрин (7): лимонник китайский	Силибин (8): расторопша пятнистая

Рис. 1. Фенилпропаноиды лекарственных растений

Разработаны методики качественного и количественного анализа биологически активных соединений сырья вышеперечисленных лекарственных растений с использованием тонкослойной хроматографии и спектрофотометрии. Обоснованы технологии получения лекарственных субстанций и фитопрепаратов, обладающих

выраженными тонизирующими, адаптогенными, антидепрессантными, ноотропными, анксиолитическими, седативными, гепатопротекторными, антиоксидантными, иммуномодулирующими, антимикробными, противовоспалительными, слабительными свойствами, превосходящими соответствующие эффекты отечественных и зарубежных аналогов.

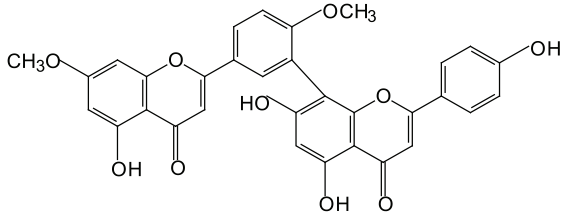
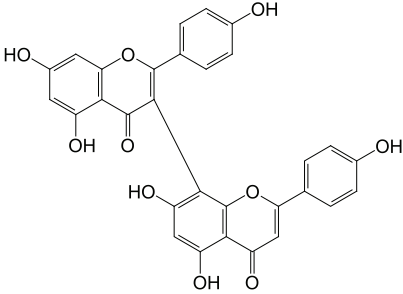
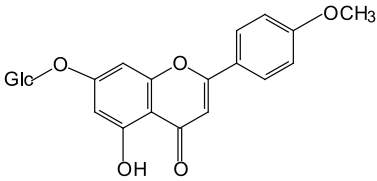
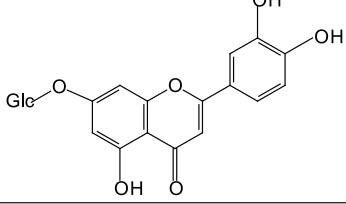
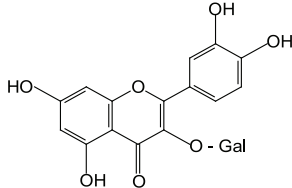
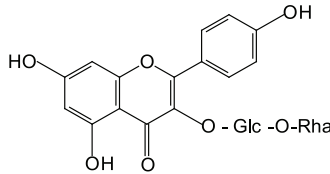
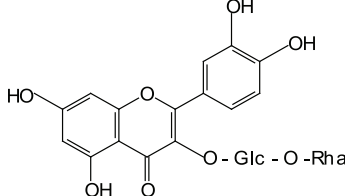
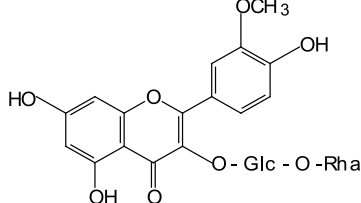
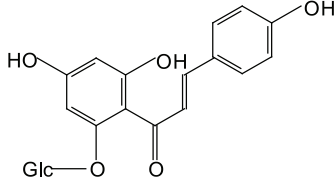
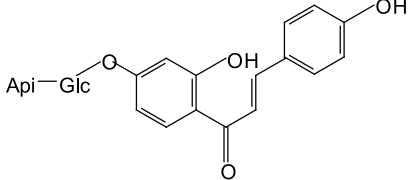
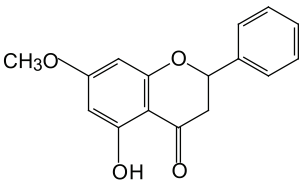
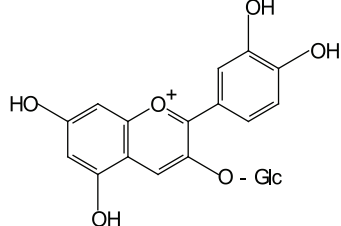
	
<p>Гинкгетин (9): гинкго двулопастный</p>	<p>3,8'-Бисапигенин (10): зверобой продырявленный</p>
	
<p>Тилианин (11): пижма обыкновенная</p>	<p>Цинарозид (12): пижма обыкновенная</p>
	
<p>Гиперозид (13): береза бородавчатая, зверобой пятнистый</p>	<p>Никотифлорин (14): гинкго двулопастный</p>
	
<p>Рутин (15): зверобой продырявленный, гречиха посевная и др.</p>	<p>Нарциссин (16): календула лекарственная</p>
	
<p>Изосалипуриозид (17): бессмертник песчаный, ива остролистная</p>	<p>Ликуразид (18): солодка голая</p>
	
<p>Пиностробин (19): тополь черный</p>	<p>Цианидин-3-О-глюкозид (20): черника обыкновенная</p>

Рис. 2. Флавоноиды лекарственных растений

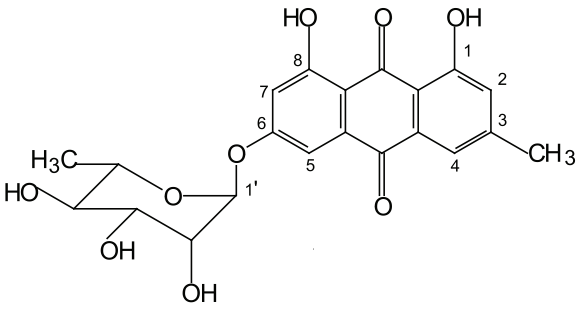
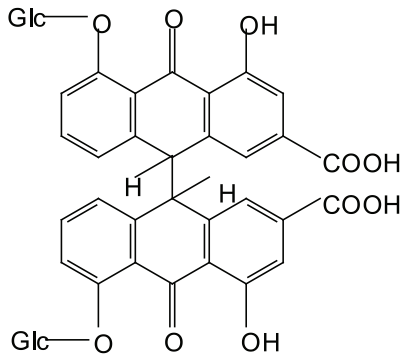
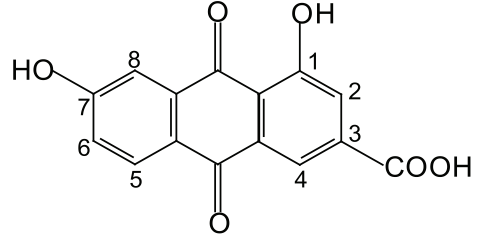
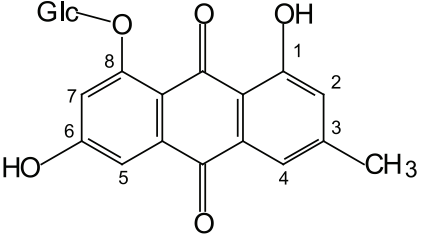
	
<p>Франгулин А (21): крушина ломкая, жостер слабительный</p>	<p>Сеннозид В (22): кассия остролистная</p>
	
<p>1,7-Дигидрокси-3-карбоксиантрахинон (23) (10): кассия остролистная</p>	<p>8-O-β-D-глюкопиранозид эмодина (24): щавель конский</p>

Рис. 3. Антраценпроизводные лекарственных растений

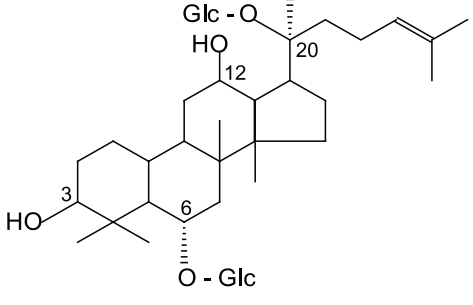
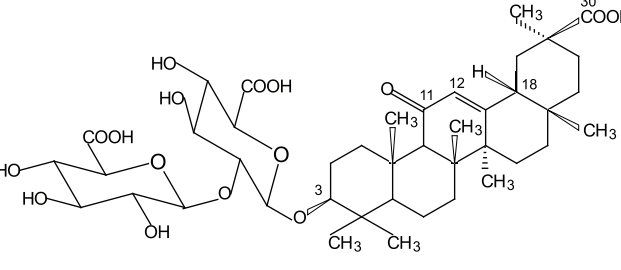
	
<p>Гинзенозид Rg₁ (25): женьшень настоящий</p>	<p>Глицирризиновая кислота (26): солодка голая</p>

Рис. 4. Сапонины лекарственных растений

Выводы

Таким образом, в результате проведенных исследований обоснованы новые подходы к стандартизации лекарственных растительного сырья и фитопрепаратов, содержащих фенилпропаноиды, флавоноиды и антраценпроизводные с использованием ТСХ, ВЭЖХ, спектрофотометрии и соответствующих стандартных образцов. На основе изучения физико-химических, химических, спектральных и фармакологических

свойств фенилпропаноидов, флавоноидов, антраценпроизводных и сапонинов обоснована целесообразность создания целого ряда импортозамещающих лекарственных средств, обладающих выраженными тонизирующими, адаптогенными, антидепрессантными, ноотропными, анксиолитическими, седативными, гепатопротекторными, антиоксидантными, иммуномодулирующими, антимикробными, противовоспалительными, слабительными свойствами.

Список литературы

1. Корулькин Д.Ю., Абилов Ж.А., Муzychкина Р.А., Толстиков Г.А. Природные флавоноиды. – Новосибирск: Академическое издательство «Гео», 2007. – 232 с.
2. Куркин В.А. Фармакогнозия: учебник для студентов фармацевтических вузов (факультетов). – 2-е изд., перераб. и доп. – Самара: ООО «Офорт»; ГОУ ВПО «СамГМУ Росздрава», 2007. – 1239 с.
3. Куркин В.А. Основы фитотерапии: учебное пособие для студентов фармацевтических вузов. – Самара: ООО «Офорт», ГОУ ВПО «СамГМУ Росздрава», 2009. – 963 с.
4. Куркина А.В. Флавоноиды фармакопейных растений: монография. – Самара: ООО «Офорт»; ГБОУ ВПО СамГМУ Минздравсоцразвития России, 2012. – 290 с.
5. Муравьева Д.А., Самылина И.А., Яковлев Г.П. Фармакогнозия: учебник. – М.: Медицина, 2002. – 656 с.
6. Flavonoids: Chemistry, Biochemistry, and Applications/ Ed. by Ø.M. Andersen and K.R. Markham. – Boca Raton; London; New York: CRC Press Taylor & Francis Group, 2006. – 1197 p.
7. Kurkin V.A. Phenylpropanoids from Medicinal Plants: Distribution, Classification, Structural Analysis, and Biological Activity // Chemistry of Natural Compounds. – 2003. – Vol. 39, № 2. – P. 123–153.
8. Muzychkina R.A. Natural Anthraquinones. Biological properties and physicochemical characteristics / Ed. by G.A. Tolstikov. – Moscow: PHASIS, 1998. – 864 p.

References

1. Korul'kin D.Yu., Abilov Zh.A., Muzychkina R.A., Tolstikov G.A. Prirodnye flavonoidy. Novosibirsk: Akademicheskoe izdatel'stvo «Geo», 2007. 232 p.
2. Kurkin V.A. Farmakognozija: Uchebnik dlja studentov farmacevticheskikh vuzov (fakul'tetov). 2-e izd., pererab. i dop., Samara, 2007, 1239 p.

3. Kurkin V.A. Osnovy fitoterapii: Uchebnoe posobie dlja studentov farmacevticheskikh vuzov. Samara: ООО «Ofort», GOU VPO «SamGMU», 2009. 963 p.

4. Kurkina A.V. Flavonoidy farmakopeinykh rastenii: Monografiya. Samara: ООО «Ofort», GBOU VPO SamGMU Minzdravsotsrazvitiya Rossii, 2012. 290 p.

5. Murav'eva D.A., Samylina I.A., Yakovlev G.P. *Farmakognozija: Uchebnik*. M.: Medicina, 2002. 656 p.

6. Flavonoids: Chemistry, Biochemistry, and Applications/ Ed. by Ø.M. Andersen and K.R. Markham. Boca Raton; London; New York: CRC Press Taylor & Francis Group, 2006. 1197 p.

7. Kurkin V.A. Phenylpropanoids from Medicinal Plants: Distribution, Classification, Structural Analysis, and Biological Activity // Chemistry of Natural Compounds. 2003. Vol. 39, no. 2. pp. 123–153.

8. Muzychkina R.A. Natural Anthraquinones. Biological properties and physicochemical characteristics / Ed. by G.A. Tolstikov. Moscow: PHASIS, 1998. 864 p.

Рецензенты:

Первушкин С.В., д.фарм.н., профессор, зав. кафедрой фармацевтической технологии, ГБОУ ВПО «Самарский государственный медицинский университет» Министерства здравоохранения Российской Федерации, г. Самара;

Дубищев А.В., д.м.н., профессор, зав. кафедрой фармакологии им. заслуженного деятеля науки РФ, профессора А.А. Лебедева, ГБОУ ВПО «Самарский государственный медицинский университет» Министерства здравоохранения Российской Федерации, г. Самара.

Работа поступила в редакцию 06.10.2014.

УДК 615.32:615.072

СРАВНИТЕЛЬНОЕ ИЗУЧЕНИЕ ПИОНА УКЛОНЯЮЩЕГОСЯ И ПИОНА САДОВОГО

Накарякова Н.И., Смирнова М.М., Яборова О.В., Олешко О.А.

ГБОУ ВПО «Пермская государственная фармацевтическая академия» Минздрава России,
Пермь, e-mail: mironovna@mail.ru

В настоящее время пион уклоняющийся успешно используется в научной медицине в виде настойки в качестве седативного препарата растительного происхождения. В связи с ограниченностью сырьевой базы данного растения существует необходимость использования морфологически близкого вида – пиона садовых сортов. В ходе настоящего исследования был проведен сравнительный анализ пиона уклоняющегося и пиона садовых сортов по морфологическим признакам, товароведческим показателям и по содержанию биологически активных веществ. В результате исследования установлено, что пион садовых сортов удовлетворяет требованиям нормативной документации на пион уклоняющийся и имеет высокие значения содержания биологически активных веществ, что свидетельствует о возможности дальнейшего использования данного растения в качестве сырья для получения препаратов растительного происхождения.

Ключевые слова: пион уклоняющийся, пион садовый, седативные препараты растительного происхождения

COMPARATIVE STUDY OF PEONY HORTORUM AND PEONY GARDEN

Nakaryakova N.I., Smirnova M.M., Yaborova O.V., Oleshko O.A.

Perm State Pharmaceutical Academy, Perm, e-mail: mironovna@mail.ru

Currently peony has been used successfully in scientific medicine in tincture form as a sedative drug of plant origin. Due to the limited resource base of the plant, there is the need to use morphologically similar species – garden peony varieties. In the present studies the comparative analysis of peony and garden peony varieties was conducted are morphologically, merchandising performance and content of biologically active substances. As a result of this study it was found that the peony garden varieties satisfy normative documents on peony and has high values of biologically active substances. These results suggest that peony garden may be used as a raw material for production of herbal drugs.

Keywords: peony, peony garden, sedative herbal medicines

Одной из важнейших задач практического здравоохранения и фармацевтической отрасли является расширение ассортимента эффективных седативных лекарственных средств. Их использование актуально как в терапии пациентов с различными неврологическими заболеваниями, так и у здоровых людей при стрессовых ситуациях. Кроме того, в условиях напряженного режима жизни, нарастания интенсивности стрессовых, психотравмирующих ситуаций возрастает потребность населения в седативных препаратах. Препараты растительного происхождения более точно отвечают требованиям безопасности и переносимости лекарственных средств, а также позволяют применять их в течение длительного времени [3].

Пион уклоняющийся – ценное лекарственное растение, широко применяемое в научной и народной медицине, обладающее выраженным седативным эффектом. Кроме того, лечебные препараты на его основе обладают противосудорожным, противовоспалительным, обезболивающим, тонизирующим и бактерицидным действием. Однако в настоящее время объем заготовок сырья этого вида сдерживается рядом факторов: пион уклоняющийся произрастает рассеянно, не образуя продуктивных зарослей; необходимо использование ручного

труда при заготовке сырья; повторные заготовки допускается проводить только через 5 лет; кроме того, растение занесено в Красную книгу Среднего Урала.

Использование садовых сортов пиона как морфологически близкого вида может решить проблему недостаточных объемов заготовки лекарственного растительного сырья – травы пиона уклоняющегося.

Целью данного исследования является изучение пиона садовых сортов для дальнейшего использования в качестве нового вида лекарственного растительного сырья.

Материалы и методы исследования

Объектами исследования служили: трава пиона уклоняющегося и трава пиона садовых сортов, заготовленные на территории Пермского края.

При исследовании растительного сырья применялся макроскопический метод анализа, основанный на определении морфологических признаков. Определение морфологических (внешних) признаков сырья проводилось визуально, согласно общим правилам проведения макроскопического анализа, указанных в статьях ГФ XI «Листья», «Травы», «Цветки». Исследования проводили с использованием контрольно-измерительного прибора, кроме того отмечалась окраска и запах сырья [1].

Для определения подлинности лекарственного растительного сырья, особенно в измельченном виде и в порошке, решающее значение имеет микроскопический анализ. Определение анатомических

диагностических признаков проводили с помощью микроскопа марки «Биолам С 11 У 4.2.». Для этого рассматриваемый объект помещали на предметное стекло микроскопа в капле жидкости и накрывали покровным стеклом. Каждый препарат рассматривали сначала при малом увеличении для общей ориентировки, при большом увеличении – для детального анализа.

Оценка качества исследуемых образцов сырья проводилась в соответствии с НД по следующим показателям: макроскопический анализ, микроскопия, числовые показатели (влажность, зола общая и зола нерастворимая в 10% растворе хлористоводородной кислоты, посторонние примеси), качественный анализ, количественное определение [1, 2, 4, 5].

Для определения влажности в лекарственном растительном сырье применяли метод высушивания до постоянной массы при температуре 100–105 °С [1].

Нормирование уровня минеральных веществ является условием получения качественного сырья. С этой целью определяется содержание общей золы, а для сырья, используемого для изготовления настоев и отваров, – содержание золы, нерастворимой в 10% растворе хлористоводородной кислоты. Для установления содержания золы определяли несгораемый остаток неорганических веществ, остающийся после сжигания и прокаливания сырья. Зола, нерастворимая в 10%-й хлористоводородной кислоте, представляет собой остаток после обработки общей золы хлористоводородной кислотой [2].

Для определения содержания посторонних примесей отбирали и отдельно взвешивали каждый вид примеси, затем взвешивания рассчитывали их процентное содержание.

Количественное определение суммы монотерпеновых гликозидов в пересчете на пеонифлорин в исследуемом сырье проводили в соответствии с НД спектрофотометрическим методом по реакции окрашивания со щелочным раствором гидроксилamina и раствором железа (III) хлорида [5].

Статистическую обработку результатов исследований проводили по общепринятым методикам ГФ XI издания и с помощью программы Microsoft Excel.

Результаты исследования и их обсуждение

При исследовании внешних признаков травы пиона садовых сортов нами установлены следующие особенности: стебли пиона уклоняющегося и пиона садового ребристые, голые, до 50 см в длину, буровато-зеленого цвета; листья тройчато- или перисто-рассеченные на ланцетные сегменты, с верхней стороны темно-зеленые, с нижней – светло-зеленые; цветки крупные, правильные, обоеполые с многочисленными тычинками, и 3–5 пестиками, сидящими на диске. Окраска цветков от белого до красновато-бурого.

Исходя из данных, полученных при макроскопическом анализе, можно сделать вывод, что пион садовый по морфологическим признакам очень близок к пиону уклоняющемуся.

Микроскопический анализ листа показал, что пион садовый обладает диагностическими признаками, аналогичными пиону уклоняющемуся: клетки эпидермиса сильноизвилистостенные, устьица находятся на нижней стороне листа, простые одноклеточные тонкостенные волоски располагаются по жилкам и черешкам листа [4]. Фотографии микропрепарата листа пиона садового представлены на рис. 1, 2, 3, пиона уклоняющегося – на рис. 4.

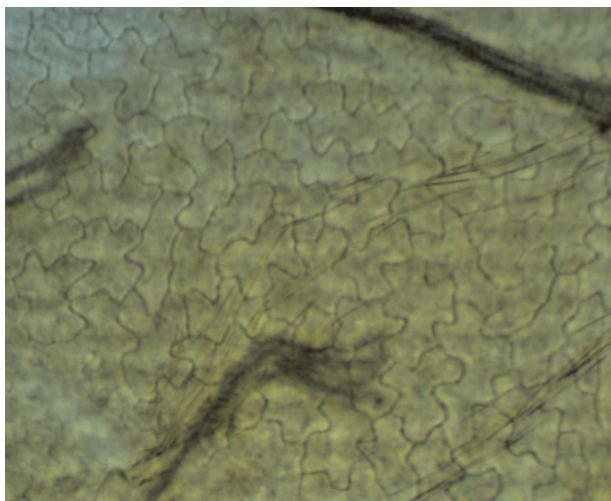


Рис. 1. Фрагмент листа пиона садового. Клетки эпидермиса простые, одноклеточные, сильноизвилистостенные (ув. ×200)

Товароведческий анализ дает полную оценку лекарственного сырья и помогает установить его подлинность, доброкачественность и чистоту. В ходе исследования согласно ГФ XI определяли числовые показатели:

влажность, зола общая и зола нерастворимая в 10% растворе хлористоводородной кислоты, посторонние примеси. Данные по товароведческому анализу травы пиона уклоняющегося и травы пиона садового приведены в табл. 1.

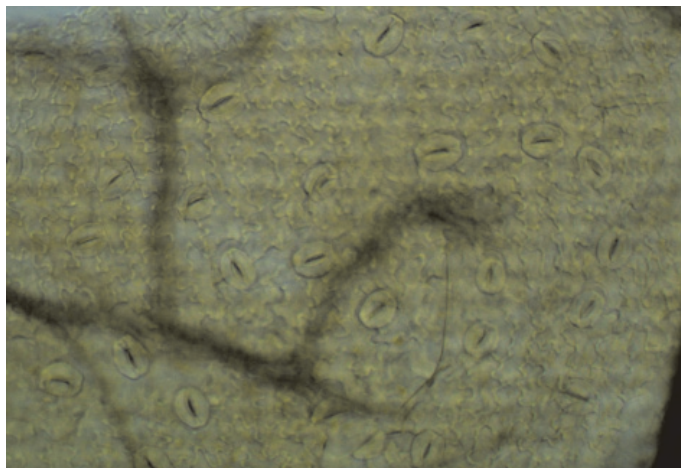


Рис. 2. Фрагмент листа пиона садового. Нижняя поверхность листа; устьица (ув. $\times 200$)

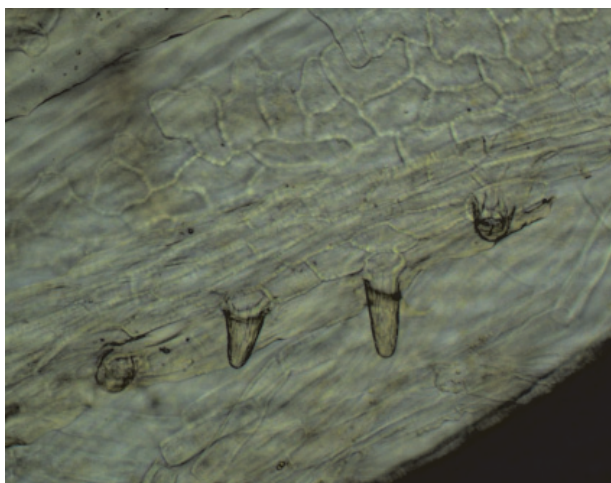


Рис. 3. Фрагмент листа пиона садового. Жилка листа с простыми одноклеточными тонкостенными волосками (ув. $\times 200$)

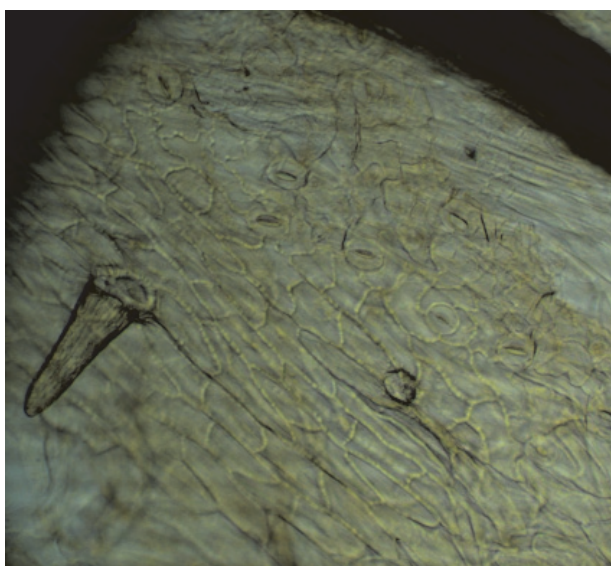


Рис. 4. Фрагмент листа пиона уклоняющегося. Простые извилистостенные клетки эпидермиса; жилки на нижней стороне листа, простые одноклеточные волоски, располагающиеся по жилкам листа (ув. $\times 200$)

Таблица 1

Товароведческие показатели травы пиона садового и пиона уклоняющегося ($n = 5$)

Наименование показателя	Среднее значение		Норма по ФС 42-99-98
	Пион садовый	Пион уклоняющийся	
Влажность, %	8,15 ± 0,10	7,90 ± 0,15	Не более 13
Зола общая, %	7,20 ± 0,21	8,18 ± 0,20	Не более 7
Зола нерастворимая в 10% растворе хлористоводородной кислоты, %	0,160 ± 0,001	0,190 ± 0,002	Не более 1
Стебли с остатками корневищ, %	1,40 ± 0,03	1,90 ± 0,01	Не более 20
Органическая примесь, %	0,020 ± 0,001	0,020 ± 0,002	Не более 2
Минеральная примесь, %	Не обнаружено	Не обнаружено	Не более 1

Из данных, представленных в табл. 1, следует, что сырье пиона садовых сортов полностью удовлетворяет требованиям нормативной документации (НД) по товароведческим показателям. Показатель «Зола общая» незначительно превышает показатель, указанный в ФС, что объясняется особенностями возделывания, такими как внесение в почву минеральных удобрений. Анализ данных, представленных в частных фармакопейных статьях на морфологическую группу «Травы», свидетельствует о том, что показатель «Зола общая» регламентируется в среднем на уровне не более 10% [2]. Поэтому нами рекомендовано установить показатель «Зола общая»

для травы пиона уклоняющегося на уровне не более 10%.

При проведении качественных реакций на монотерпеновые гликозиды: с реактивом Трим-Хилла, с реактивом Штала, с реактивом Бэкона – Эдельмана, со щелочным раствором гидроксиламина и раствором железа окисного хлорида получены характерные окрашивания растворов, что подтверждает присутствие данной группы биологически активных веществ в обоих образцах.

В результате количественного анализа установлено, что пион садовых сортов имеет высокие значения суммы монотерпеновых гликозидов и соответствует требованиям НД по данному показателю (табл. 2).

Таблица 2

Результаты количественного определения монотерпеновых гликозидов в сырье пиона уклоняющегося и пиона садового ($n = 5$)

Вид сырья	Сумма монотерпеновых гликозидов в пересчете на пеонифлорин, %	Норма по ФС 42-99-98, %
Трава пиона уклоняющегося	11,78 ± 0,53	Не менее 2,5
Трава пиона садового	8,06 ± 0,53	

Таблица 3

Результаты определения суммы экстрактивных веществ в сырье пиона уклоняющегося и пиона садового ($n = 5$)

Вид сырья	Сумма экстрактивных веществ, %
Трава пиона уклоняющегося	59,95 ± 2,51
Трава пиона садового	54,21 ± 2,33

Фармакологические свойства лекарственных растений обусловлены комплексом входящих компонентов. В связи с этим нами проведен сравнительный анализ содержания экстрактивных веществ в сырье пиона уклоняющегося и пиона садового [1]. В ходе исследования установлено, что наиболее полное извлечение экстрактивных

веществ обеспечивает спирт этиловый 40% (табл. 3). Полученные данные свидетельствуют о том, что содержание экстрактивных веществ в сырье пиона уклоняющегося и пиона садового отличаются в незначительной степени.

Выводы

В результате сравнительного изучения пиона садовых сортов и пиона уклоняющегося установлено, что:

1. Пион садовый по морфологическим признакам сходен с пионом уклоняющимся и имеет аналогичные диагностические признаки при микроскопическом анализе.

2. Пион садовых сортов удовлетворяет требованиям ФС 42-99-98 «Трава пиона уклоняющегося» по товароведческим показателям: влажность, зола, не растворимая

в 10% растворе хлористоводородной кислоты, стебли с остатками корневищ, органическая примесь, минеральная примесь.

3. Показатель «Зола общая» незначительно превышает показатель, указанный в ФС 42-99-98 на уровне не более 7%. В связи с этим нами рекомендован показатель «Зола общая» установить на уровне не более 10%.

4. Содержание суммы монотерпеновых гликозидов в траве пиона уклоняющегося составляет $11,78\% \pm 0,53$, в траве пиона садового – $8,06\% \pm 0,51$, а суммы экстрактивных веществ $59,95\% \pm 2,51$ и $54,21\% \pm 2,33$ соответственно, что удовлетворяет требованиям ФС.

5. Травя пиона садовых сортов может быть использована в качестве альтернативного источника сырья для изготовления лекарственных препаратов наравне с пионом уклоняющимся.

Список литературы

1. Государственная фармакопея СССР: В 2 т. Т. 1. – 11 изд., перераб. и доп. – М.: Медицина, 1990. – 334 с.
2. Государственная фармакопея СССР: В 2 т. Т. 2. – 11 изд., перераб. и доп. – М.: Медицина, 1987. – 398 с.
3. Зупанец И.А. Фармацевтическая опека: симптоматическое лечение тревожных состояний / И.А. Зупанец, Н.В. Бездетко // Провизор. – 2002. – № 24. – С. 35.

4. Куркин В.А. Фармакогнозия: учеб. для студентов фармацевтических вузов. – Самара: ООО «Офорт», ГОУ ВПО «СамГМУ», 2004. – 1180 с.

5. ФС 42-99-98. Травя пиона уклоняющегося.

References

1. *Gosudarstvennaya farmakopeya SSSR. Kn. 1.* [State Pharmacopoeia of the USSR.Vol.1]. Moscow: Medicina Publ., 1990, 334 p.
2. *Gosudarstvennaya farmakopeya SSSR. Kn. 2.* [State Pharmacopoeia of the USSR.Vol.2]. Moscow: Medicina Publ., 1987, 398 p.
3. Zupanec I.A., Bezdetko N.V., *Provizor*, 2002, no. 24, pp. 35.
4. Kurkin V.A. *Pharmakognosiya: ucheb. dlya studentov farmatsevticheskikh VUZov* [Pharmacognosy: a textbook for students of pharmaceutical universities]. Samara, Ophort Publ., 2004, 1180 p.
5. PhS 42-99-98. Trava piona uklonyaushegosya [Herb peony].

Рецензенты:

Алексеева И.В., д.фарм.н., доцент, профессор кафедры фармацевтической технологии, ГБОУ ВПО «Пермская государственная фармацевтическая академия» Минздрава России, г. Пермь;

Белоногова В.Д., д.фарм.н., профессор, заведующий кафедрой фармакогнозии с курсом ботаники, ГБОУ ВПО «Пермская государственная фармацевтическая академия» Минздрава России, г. Пермь.

Работа поступила в редакцию 06.10.2014.

УДК 338.62

ПРИОРИТЕТНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ КЛАСТЕРНОЙ ОРГАНИЗАЦИИ ПРЕДПРИНИМАТЕЛЬСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ РЕСПУБЛИКИ ТЫВА

¹Асаул А.Н., ²Донгак Б.А.

¹ФГБОУ ВПО «Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет», Санкт-Петербург, e-mail: asaul@yandex.ru;

²ФГБОУ ВПО «Тувинский государственный университет», Кызыл, e-mail: dongak@tuvsu.ru

Учитывая успешный мировой опыт кластеров как одного из эффективных инструментов территориального развития экономики региона, в статье рассматривается кластерный подход для организации предпринимательской деятельности в Республике Тыва, то есть предпринимательства в сфере этнического хозяйства с новой формой кооперации, в адаптированной деятельности тувинцев с многовековыми традициями для выпуска экологически чистой продукции. Целью кластерной организации предпринимательской деятельности в сфере этнического хозяйства является повышение эффективности функционирования субъектов предпринимательства в условиях новой организации экономики региона, требующей иной формы организации производства, ибо отраслевая форма организации народного хозяйства не обеспечивает создающийся новый тип производства, основывающийся на новых технологиях и решениях. Все это возможно только при кластерной организации предпринимательской деятельности, направленной на создание новой формы организации труда и формирование мультикластерной инновационной системы. Именно кластер как институциональная форма организации нового технопромышленного и социокультурного уклада увязывает в одно целое общепромышленное и региональное развитие. Кластерная организация предпринимательства позволит разработать оптимальные решения по размещению предпринимательских структур и выпуска продукции на местах с учетом существующих факторов, влияющих на конечную стоимость.

Ключевые слова: кластер, кластерная организация, предпринимательская деятельность, традиционное хозяйство, этническое хозяйство, сельское хозяйство

PRIORITY AREAS OF THE CLUSTER ORGANIZATION OF BUSINESS ACTIVITY IN THE REPUBLIC OF TYVA

¹Asaul A.N., ²Dongak B.A.

¹Federal public budgetary educational institution of higher education «Saint-Petersburg State University of Architecture and Civil Engineering», Saint-Petersburg, e-mail: asaul@yandex.ru;

²The Tuvan State University, Kyzyl, e-mail: dongak@tuvsu.ru

Considering successful world experience of clusters as one of effective instrument of territorial development of economy of the region, in article cluster approach for the organization of business activity to the Republics of Tyva, that is, businesses in the sphere of ethnic economy with a new form of cooperation, in the adapted traditional activity of Tuvinians for making the environmentally friendly production, is considered. The purpose of the cluster organization of business activity in the sphere of ethnic economy is to increase the efficiency of business subjects functioning in the conditions of the new organization of the region economy demanding other form of the production organization because the branch form of the national economy organization doesn't provide the created new type of production which is based on new technologies and decisions. All this is possible only with the cluster organization of the business activity directed on creation of a new form of the work organization and formation of multicluster innovative system. A cluster as the institutional form of the organization of new techno-industrial and socio-cultural way coordinates all-branch and regional development in a single bloc. The cluster organization of business will allow to develop optimum decisions on placement of enterprise structures and production on places taking into account the existing factors influencing on final cost.

Keywords: cluster, cluster organization, business activity, traditional economy, ethnic economy, agriculture

В мировой практике формирование кластеров осуществляется на основе объективных конкурентных преимуществ региона с учетом их экономической политики и ресурсного потенциала. Кластер как элемент стратегии развития региона должен учитывать и не противоречить общей стратегической линии развития территории. Эффективность такого процесса подтверждается опытом многих развитых и развивающихся стран, показывая устойчивые высокие темпы экономического роста за последние десятилетия [1].

Базовое понятие кластера дал лауреат Нобелевской премии Майкл Портер, определяя, что «кластерами являются сконцентрированные по географическому признаку группы взаимосвязанных компаний, специализированных поставщиков, поставщиков услуг, фирм в родственных отраслях, а также связанных с их деятельностью организаций (например, университетов, агентств по стандартизации, торговых объединений) в определенных областях, конкурирующих, но при этом ведущих совместную работу. Обеспечивая основу необычайного

конкурентного успеха в отдельных областях бизнеса, кластеры выступают ярко выраженной особенностью любой национальной, региональной и даже столичной экономики. Особенно в государствах с наиболее развитой экономикой» [2, с. 256]. С 2005 года в России сформирован ряд механизмов, позволяющих обеспечить гибкое финансирование мероприятий по развитию кластеров. Так, в соответствии с Правилами предоставления средств федерального бюджета, предусмотренных на государственную поддержку малого предпринимательства, утвержденными постановлением Правительства Российской Федерации от 22 апреля 2005 № 249, на конкурсной основе осуществляется предоставление субсидий субъектам Российской Федерации на финансирование мероприятий, предусмотренных в соответствующей региональной программе. Этот механизм создает возможности для максимально гибкого использования финансовой поддержки субъектов Российской Федерации в целях реализации широкого спектра кластерных проектов.

В Концепции кластерной политики в РФ [3] территориально-производственные кластеры – объединение субъектов предпринимательской деятельности, включая поставщиков оборудования и комплектующих, специализированных производственных и сервисных услуг, научно-исследовательских и образовательных организаций, связанных отношениями территориальной близости и функциональной зависимости в сфере производства и реализации товаров и услуг. При этом кластеры могут размещаться на территории как одного, так и нескольких субъектов Российской Федерации. Кластерной организации предпринимательской деятельности посвящено много работ (см. например [4, 5], в которых отмечается что прошедший на смену индустриальному новый технопромышленный уклад («инновационная экономика», «экономика развития», существуют и другие названия) требует иной формы организации производства, ибо отраслевая не обеспечивала внедрение новых технологий. Новейшие разработки отечественных ученых предполагают формирование новых типов производства, не имеющих аналогов в мире, способных переносить новые технологии или решения из одних областей производства в другие, соединять фундаментальную науку, ориентированную на практику, НИОКР и новые высокотехнологичные производства [подробно см. 6, 7]. Все это возможно только при кластерной организации предпринимательской деятельности [8, с. 4].

Сегодня в экономике Республики Тыва кроме освоения минерально-сырьевых ресурсов сохранились многовековые традиции ведения сельского хозяйства, особенно в животноводстве, адаптированном к территориальным условиям. Именно в сфере этнического хозяйства населения Тувы кластерная организация предпринимательской деятельности даст толчок по выпуску экологически чистой продукции, росту занятости на селе, улучшению технологий в цепочке производства и мобилизации субъектов малого бизнеса от поставщика сырья до производителя. Безусловно, для создания действующего кластера нужны качественные предпринимательские проекты, исходящие от самих участников, которые бы покрыли всю территорию Республики Тыва предпринимательской сетью.

Целью кластерной организации предпринимательской деятельности в сфере этнического хозяйства является повышение эффективности функционирования субъектов предпринимательства в условиях новой организации экономики региона, требующей иной формы организации производства, ибо отраслевая форма организации народного хозяйства не обеспечивает создающийся новый тип производства, основывающийся на новых технологиях и решениях. Все это возможно только при кластерной организации предпринимательской деятельности, направленной на создание новой формы организации труда и формирование мультикластерной инновационной системы. Именно кластер как институциональная форма организации нового технопромышленного и социокультурного уклада увязывает в одно целое общеотраслевое и региональное развитие [4 с. 312].

Кластерная организация предпринимательской деятельности в сфере этнического хозяйства ориентирована не просто на рост экономики региона, но и на повышение эффективности функционирования субъектов предпринимательства, осуществляющих экономическую деятельность в сфере этнического хозяйства, роста существующего их внутреннего потенциала с учетом внешних возможностей и угроз монополизации в результате кластеризации.

Ключевым направлением в социально-экономической политике Правительство Республики Тыва считает поддержку села и сельского хозяйства и отмечает ход успешной реализации программы поддержки начинающих фермеров и семейных животноводческих ферм. По результатам 2012 и 2013 годов федеральный центр снизил уровень республиканского софинансирования в 2014 году с 35 до 19 процентов. Таким

образом, появляется возможность расширения круга грантополучателей (в 2013 году подали 130 хозяйств, это в 3 раза превышает лимит), тем самым стимулируя развитие этнического хозяйства региона.

С 2013 года начала работать республиканская программа «Зимняя стоянка животноводства – Кыштаг» до 2015 года, базированная на технологии многовекового уклада ведения этнического хозяйства в зимний период с элементами улучшения, например со строительством стационарных кошар и зимних домов для чабанов (до коллективизации скотоводы не имели деревянных строений в стоянках [9]). По данным министерства сельского хозяйства в республике насчитывается 2602 животноводческие стоянки (68 процентов приходится на личные подсобные хозяйства, 32 – принадлежат сельхозорганизациям). Цель программы – направить бюджетные средства на достижение конкретных результатов – улучшить условия чабанского труда, обеспечить стоянки водой, светом, современной сельхозтехникой. В 2013 году проведен капитальный ремонт 8 скважин водоснабжения на общую сумму 5 миллионов рублей на чабанских стоянках, имеющих проектно-сметную документацию в Барун-Хемчикском, Дзун-Хемчикском, Сут-Хольском, Чаа-Хольском, Тес-Хемском кожуунах. Постановлением Правительства, принятым в октябре 2013 года, чабаны-участники проекта «Зимняя стоянка животноводства – Кыштаг» получили право на приобретение древесины на льготных условиях. В том же году Правительством дан старт проекту «Одно село – один продукт», который дал толчок в 124 поселениях реализации 175 проектов. Большая часть проектов (96) реализуется в сфере сельского хозяйства, в области промышленности (38), в сфере культуры и туризма (29). Объем произведенной продукции и оказанных услуг за 2013 год составил более 60 миллионов рублей.

Производство мяса и мясопродуктов возросло на 80 т, молока и молочной продукции – на 5 тыс. т, хлебобулочных и кондитерских изделий – более чем на 200 т, переработки рыбы – на 20 т, дикоросов – на 40, национальной одежды и изделий из кожевенного сырья – на 3 тыс. шт., стройматериалов – на 180 тыс. кубометров. За один год создано 605 новых рабочих мест. Наблюдается рост предпринимательской активности на селе – жители почувствовали вкус к собственному делу, а муниципальные власти стали лучше понимать, каким образом при ограниченных средствах бюджета добиваться максимально возможного экономического эффекта.

В 2014 году продолжена реализация капиталоемких и долгосрочных проектов на получение реального результата в виде расширения списка брендовых товаров Тувы. В этом смысле большие надежды Тува связывает с ещё одним проектом, стартовавшим в 2013 году. Речь идёт о создании мараловодческого хозяйства «Туран». Приобретено 243 марала саяно-алтайской породы, основная партия уже осваивается на новом месте. В перспективе мараловодческое хозяйство «Туран» должно стать многопрофильным предприятием, включающим в себя, помимо племенного завода, производства по переработке пантов и изготовлению сувенирной продукции, туристический оздоровительный комплекс, санаторий с помещениями для ванн лечебно-оздоровительных процедур. Новое мараловодческое хозяйство – это не только производство пантов, это – оздоровление населения, как говорится, «фишка» для привлечения туристов. Кроме того, это возможность для трудоустройства большого количества людей.

В качестве примера можно привести планы Пий-Хемского кожууна по строительству в Туране жилого микрорайона для специалистов мараловодческого хозяйства, что подтверждает уровень заинтересованности муниципальной власти в развитии производства на их территории. Причем должен быть выбран тот вид продукции, который сможет стать брендом, привлечь потребителей в республике и вывозить ее за пределы и, кроме того, стать стимулом для развития новых производств. Промежуточный смотр достижений состоялся в конце мая 2013 года, в рамках выставки «Одно село – один продукт. Старт – 2013». Тогда по большей части, были представлены проекты, которые находились на стадии разработки или начала реализации. Несмотря на это, посетители раскупили все представленные образцы, торговый оборот составил 1,4 млн рублей. Прошло еще полгода. Накануне выставки «Одно село – один продукт. Марка – 2013» Министерство экономики республики сообщило: в настоящее время реализуется 175 поселенческих проектов, из них 137 (78%) реализованы в 99 сельских поселениях, на стадии реализации – 38 (22%). Только за 10 месяцев 2013 года в сельской местности создано 482 рабочих места. Участники проекта получили поддержку в сумме более чем 80 миллионов рублей. Только по линии программы «Развитие сельского хозяйства и регулирования рынков сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия в РТ» на эти цели было направлено 26,7 млн рублей. Кроме того, сельским предпринимателям

передано более 20 земельных участков, десятки строений.

Абсолютное большинство заявленных в ходе майской ярмарки проектов работает. Важная деталь: люди почувствовали вкус предпринимательства, желание и возможность не просто зарабатывать себе на жизнь, но и увеличивать производство, расширять ассортимент товаров, улучшать их качество, а еще – тянуть за собой своих земляков. Приведем некоторые конкретные примеры начинаний предпринимателей в сфере этнического хозяйства, участников выставки.

Молодой Кур-Дагба Ланаа из села Ак-Эрик Тес-Хемского района, искусный мастер по производству конской упряжи, получив поддержку по линии службы занятости, сам для себя создал рабочее место, купил необходимый инструмент. Жена Салбакай расшивает потники под седла, а еще шьет национальные наряды. Теперь хозяин расширяет производство, готов принять на работу сразу четверых человек, говорит, что уже нашел подходящих ребят из безработных. Служба занятости обещала помочь – выделить в начале следующего года средства на создание дополнительных рабочих мест. Тем более что дело стоящее – заказов на качественное снаряжение с улучшенным дизайном много поступает.

Айсула Напит-оол из Самагалтая, центра Тес-Хема, получив от администрации района заброшенное здание, превратила его в кондитерский цех. Постепенно расширяют ассортимент, включая выпуск продукции из национальной кухни.

В далеком Кара-Холе Бай-Тайгинского района Дмитрий Хертек с сыном Буяном открыли столярный цех, наладили производство входных и межкомнатных дверей, мебели для юрт и кухню. Качество такое, что первые посетители, еще до официального открытия выставки, просили все привезенные образцы продать – комплекты для кухни, аптара (сундуки) для юрт, двери и даже маленькие табуретки. Выполняли спецзаказ в Тээли – нестандартные двери для здания школы. Представители администрации села рассказали, что предприниматели также занимаются благотворительностью – ни копейки не берут за производство ритуальных принадлежностей для малоимущих земляков. Создали дополнительно три рабочих места. В планах на 2014 год – начать производство деревянных евроокон, к этому тщательно готовятся, изучают опыт коллег, например мастерской «Амбир» из Кызыла. Теперь расширяться надо – пилюрама собственная

необходима, тяжелый трактор, чтобы самим из леса сырье вывозить.

К молоку и молочной продукции утверждение относится в полной мере. В этой сфере реализуется сразу 27 проектов. ООО «Туранское», успевшее завоевать покупателя своим молоком в бутылках с портретом забавного теленка, качественным кефиром и сметаной, начало выпуск йодированного молока. В городских магазинах уже конкурирует с ним молоко КФХ Оюн из Чеди-Хольского района. На предприятии с начала года выпустили 214 т продукции – более чем на 7 млн 700 тыс. рублей. Кстати, КФХ получило в виде господдержки по линии программы «Техническая и технологическая модернизация, инновационное развитие АПК» 3 млн 400 тыс. рублей. Становится узнаваемым молоко под брендом «Мажалык», выпуск которого организовал Алексей Сат из Кызыл-Мажалыка Барун-Хемчикского района. Семья Ак-оол из Берг-Дага Тес-Хемского района тоже открыла цех по приемке и переработке молока. Продукция стабильно раскупается. Нужно оборудование по упаковке, ею приходится пока заниматься вручную. Молоко и молочную продукцию, в том числе национальные деликатесы, привезли из Кызылского, Дзун-Хемчикского, Тес-Хемского, Сут-Хольского, Овюрского и других районов. Причем уже в соответствующей упаковке с рекламными буклетами. Все производители говорят об одном – важно продолжать эту работу, чтобы на прилавках было как можно больше своего молока.

Немаловажен и еще один аспект в «молочном» деле. Его восстановление идет практически с нуля. Совсем недавно, в 2007 году, ситуация была такова, что в Кызыле забыли вкус местного молока. Его полностью заменяло привозное – из Хакасии, Красноярского края и даже Новосибирской области. Кызыльский молокозавод задыхался без сырья, в селах животноводы, наоборот, не знали, что делать с молоком – не было приемных пунктов. В последние годы решаются одновременно две задачи – восстанавливается и увеличивается молочное стадо, в том числе с помощью поддержки семейных молочных ферм, и создаются условия для сбора и переработки молока. Понятно, что работы еще предстоит много, но тот факт, что в столице и почти во всех районах республики уже продается молочная продукция собственного производства, ассортимент и количество которой увеличиваются, говорит о том, что подход выбран грамотный.

Мамый-оол Будегечи из села Чаа-Суур Овюрского района вместе с напарником представили на выставку мебель собственного производства – из тувинской березы. Это и набор для детей, и шикарный обеденный стол с резными узорами на ножках. Оказалось, стол вместе с четырьмя стульями, тоже узорчатыми, стоит всего 10 тысяч рублей. Май-оол Онерович говорит, что заказы поступают постоянно. МУП «Чалаты» из Ак-Чыраа, как планировал, реализовал свою идею – была создана и успешно работает бригада кормозаготовителей. Доказательство доставили на выставку – сено в рулонах.

Бай-Тайгинцы привезли полный «брендовый набор» – это и национальные наряды, и кумыс, и знаменитые изделия из кожи, из агальматолита, и сувениры из искусственного камня, кстати, имеющие очень привлекательный вид и при этом – совсем недорогие. Белек Кужугет, выпускник Новосибирской государственной архитектурно-художественной академии, став индивидуальным предпринимателем, изготавливает изделия из дерева, натурального и искусственного камня. Он уже выпускает сувениры к Олимпиаде и к 100-летию единения Тувы и России.

Хулер Монгуш из Шагонара Улуг-Хемского района открыл пошивочную мастерскую, шьют не только национальные наряды, что еще недавно было характерно для районов, но и деловую одежду. А теперь еще в ассортименте – школьная форма. Начали с того, что с супругой пошили школьные наряды для своих детей. А уже потом поставили дело на поток, закупив качественные смесовые ткани в Новосибирске и Омске. Так Улуг-Хемский район с помощью предпринимателя оказался готовым к учебному году – в мастерской пошили 450 комплектов школьной формы. Красивой и удобной. По желанию родителей и педагогов для девочек из младших классов изготовили платяца и фартучки – похожие на те, что носили их мамы, но из хороших смесовых тканей. Занимаются в мастерской и ремонтом одежды, в том числе меховых шуб. Развернуться удалось с помощью гранта главы республики начинающим предпринимателям, который получили на конкурсной основе.

СПОК «Ногаан» из Улуг-Хема, участвующий в реализации губернаторского проекта, представил копченую рыбу, замороженные ягоды. В этом году коллектив, проведя техническое перевооружение, расширил рынок сбыта, произвел 5 т продукции. Конкуренцию ему готовятся составить предприниматели Тоджи, рыбные

деликатесы привезли сразу трое. Тоджинцы уже не просто ловят рыбу, а перерабатывают ее, «одевают» в вакуумную упаковку, придают товарный вид.

Мясные полуфабрикаты – еще одна группа товаров, которые претендуют на попадание в категорию брендов. Привезли их практически из всех районов. Особенно отличился молодой предприниматель Аяс Тюлюш из Уюка Пий-Хемского района, в ассортименте его предприятия – полтора десятка наименований.

В республике, имеющей огромные запасы строительного леса, одна из актуальных задач – расширение производства качественных строительных материалов. Среди участников проекта, выбравших это направление деятельности – 10 предпринимателей. На выставке представлено более десятка видов продукции – от пиломатериала до готовых срубов.

Выставка четко обозначила два основных итога проекта «Одно село – один продукт». Первый состоит в том, что с его помощью главе региона удалось-таки заставить глав администраций муниципальных образований по-настоящему заняться развитием малого бизнеса на местах, искать инициативных и мастеровых людей, вникать в их проблемы и помогать развивать производство. Второй – проект стал эффективной формой развития села, он, несомненно, должен продолжаться, чтобы бренды каждого села стали брендами республики в самом полном смысле этого слова.

Понятно, что для дальнейшего развития этого и других проектов, стимулирующих предпринимательскую деятельность охватывающую всю территорию, требуются особые подходы и инструменты. Одним из эффективных инструментов является кластерная организация предпринимательской деятельности в сфере этнического хозяйства Тувы. Исследования по организации кластера этнического хозяйства позволят разработать оптимальные решения по размещению предпринимательских структур и выпуска продукции на местах с учетом существующих факторов, влияющих на конечную стоимость.

Работа выполнена в рамках гранта РГНФ № 13-12-17002 «Разработка организационно-экономического механизма формирования целевой экономической зоны на территории Республики Тыва».

Список литературы

1. Войнаренко М.П. Кластеры в институциональной экономике. – СПб.: АНО ИПЭВ, 2013. – 502 с.

2. Портер М. Конкуренция: пер. с англ. / уч. пос. – М.: Издательский Дом «Вильямс», 2005. – 608 с.
3. Концепция кластерной политики в Российской Федерации. От 17.11.2008 г. № 1662-р. http://poria.ru/files/konc_klastern_259_10.doc.
4. Асаул А.Н. Кластерная форма организации экономики как альтернатива отраслевой // Научные труды Вольного экономического общества России. – 2012. – т. 165. – С. 311–335.
5. Асаул А.Н. Перспективы кластерной организации предпринимательской деятельности в России // Вестник гражданских инженеров. – 2012. – № 3. – С. 223–236.
6. Создание знания и информационной инфраструктуры субъектов предпринимательства / А.Н. Асаул и др. – СПб.: АНО «ИПЭВ», 2010. – 254 с.
7. Инновационно-инновативное развитие России / А.Н. Асаул, В.Б. Перевязкин, М.К. Старовойтов. – СПб.: СПбГАСУ, 2008. – 192 с.
8. Асаул А.Н. Кластерная организация производства как фактор экономического роста // Экономическое возрождение России. – 2012. – № 2. – С. 4–7.
9. Дулов В.И. Социально-экономическая история Тувы (XIX – начало XX в.). – М., 1956. – С. 168.
3. Konceptija klasternoj politiki v Rossijskoj Federacii. Ot 17.11.2008 g. no. 1662-r. http://poria.ru/files/konc_klastern_259_10.doc.
4. Asaul A.N. Klasternaja forma organizacii jekonomiki kak al'ternativa otraslevoj // Nauchnye trudy Vol'nogo jekonomicheskogo obshhestva Rossii. 2012. t. 165. pp. 311–335.
5. Asaul A.N. Perspektivy klasternoj organizacii predprinimatel'skoj dejatel'nosti v Rossii // Vestnik grazhdanskih inzhenerov. 2012. no. 3. pp. 223–236.
6. Sozdanie znanija i informacionnoj infrastruktury subektov predprinimatel'stva / A.N. Asaul, [i dr.]. SPb.: ANO «IPJeV», 2010. 254 p.
7. Innovacionno-innovativnoe razvitie Rossii / A.N. Asaul, V.B. Perevjazkin, M.K. Starovojtov. SPb.: SPb-GASU, 2008. 192 p.
8. Asaul A.N. Klasternaja organizacija proizvodstva kak faktor jekonomicheskogo rosta // Jekonomicheskoe vozrozhdenie Rossii. 2012. no. 2. pp. 4–7.
9. Dulov V.I. Social'no-jekonomicheskaja istorija Tuvy (XIX – nachalo XX v.). M., 1956. pp. 168.

References

1. Vojnarenko M.P. Klasteri v institucional'noj jekonomike. SPb.: ANO IPJeV, 2013. 502 p.
2. Porter M. Konkurencija. Per. s angl. / uch. pos. M.: Izdatel'skij Dom «Vil'jams», 2005. 608 p.

Рецензенты:

Иванов С.Н., д.э.н., профессор, Международная академия инвестиций и экономики строительства, г. Санкт-Петербург;
 Песоцкая Е.В., д.э.н., профессор, главный научный сотрудник, АНО ИПЭВ, г. Санкт-Петербург.
 Работа поступила в редакцию 06.10.2014.

УДК 331.5(470)

ВЛИЯНИЕ МИГРАЦИОННЫХ ПРОЦЕССОВ НА СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКОЕ РАЗВИТИЕ ДАЛЬНЕВОСТОЧНЫХ РЕГИОНОВ

Вострецова Л.Г., Гнездилов Е.А.

Дальневосточный федеральный университет, Владивосток, e-mail: ieu-festu@mail.ru

В настоящее время сложилась серьезная диспропорция между государственной программой экономического развития ДВР и весьма ограниченными трудовыми ресурсами Приморского края. Источником дополнительной рабочей силы может быть только внутренняя миграция в границах Содружества независимых государств (СНГ). Густонаселенный Азиатско-Тихоокеанский регион не может, в силу ряда причин, рассматриваться как надежный источник привлечения трудовых ресурсов. Авторами проведен анализ влияния миграционных процессов последних лет на региональный рынок труда и возможность опережающего развития территории Дальнего Востока. Вскрыты и названы причины негативной деформации рынка труда и снижения трудового потенциала дальневосточных регионов за счет убытия постоянно проживавшего населения и притока неквалифицированной рабочей силы из стран Средней Азии и республик Северного Кавказа. Приведены данные собственных исследований о национальном составе мигрантов и динамике структуры их занятости.

Ключевые слова: рынок труда, мигранты, трудовая миграция, иностранная рабочая сила, трудовые ресурсы, внутренняя миграция, миграционные процессы

THE INFLUENCE OF MIGRATION PROCESSES ON SOCIAL AND ECONOMIC DEVELOPMENT OF THE RUSSIAN FAR EAST

Vostretsova L.G., Gnezdilov E.A.

Far-Eastern Federal University, Vladivostok, e-mail: ieu-festu@mail.ru

A serious disproportion between state program on economic development of the Russian Far East and the region's fairly limited resources has emerged. The only possible source of workforce is seen in internal migration from Commonwealth of Independent States (CIS). Due to a number of reasons, densely populated Asia Pacific region cannot be considered as a secure workforce source. An analysis of effects of recent years' migration processes on regional labor market and possibilities of advanced development of the Russian Far East has been conducted. Reasons for negative labor market distortions and decrease of labor potential in the Far East have been revealed, those including migration of permanent residents from the region and influx of unskilled labor from Central Asia and North Caucasus republics. Data on author's own research of migrants' ethnic structure and dynamics in their employment structure is demonstrated.

Keywords: labor market, migrants, labor migration, foreign labor force, labor resources, internal migration, migration processes

Рассмотрены научно-методические положения развития миграционных процессов в РФ и фактические показатели влияния миграции трудовых ресурсов в регионы Дальнего Востока на региональный рынок труда. Обоснована необходимость анализа эффективности использования иностранной рабочей силы и совершенствования управления процессом воспроизводства рабочей силы и повышения трудового потенциала в дальневосточных регионах.

Одной из наиболее острых современных проблем социально-экономического развития регионов Дальнего Востока России (ДВР) является допущенное в 1991–2000 гг. разрушение накопленного в советский период трудового потенциала трудоспособной части проживающего здесь населения и снижение его численности более чем на 20% за 15 лет и продолжающийся отток квалифицированных

кадров в западные районы страны. Например, с 2000 по 2013 г. численность населения Приморского края уменьшилась на 216 тыс. чел., это 10,1% общей численности в 2000 г. Общая ежегодная убыль из регионов Дальневосточного федерального округа составляет около 100 тыс. человек [1].

Эти тревожные социальные процессы объясняются общим для всех дальневосточных территорий отставанием по среднему уровню темпов роста заработной платы от других регионов России в промышленности, сельском хозяйстве, торговле, в образовании, здравоохранении, в сфере предоставления коммунальных, социальных и других услуг, характеризующих уровень жизни населения. Более 75% покидающих Дальний Восток – это специалисты с высшим и средним профессиональным образованием. Из них 56,8% – в возрасте 30–49 лет (2013 год).

К настоящему времени сложилась серьезная диспропорция между государственной программой экономического развития ДВР и весьма ограниченными трудовыми ресурсами этой территории. Доля трудоспособного населения Приморского края составляет 61,8%. Одним из реальных источников дополнительной рабочей силы может быть только внутренняя миграция в границах Содружества независимых государств (СНГ). Густонаселенный Азиатско-Тихоокеанский регион не может, в силу ряда причин, рассматриваться как надежный источник привлечения трудовых ресурсов.

Однако, как показала практика последних лет, особенно в ответственный период подготовки к проведению во Владивостоке саммита АТЭС и соответствующего «освоения» более 400 миллиардов рублей, основными привлеченными трудовыми ресурсами стали иностранные граждане, преимущественно из бывших республик СССР. Главным образом это граждане республик Средней Азии – 63,0%, а также граждане Корейской народно-демократической республики (КНДР) – 23,5%, Китая и Вьетнама – 3,0%. Часть из них осталась в регионах ДВР. По данным вице-губернатора Приморского края А. Ролика, за 10 последних лет «...в крае значительно увеличилась численность узбеков (в 5,5 раза), киргизов (в 3,1 раза) и таджиков (в 2,5 раза)» [2]. Увеличилось в последние годы количество мигрантов из Азербайджана, Армении, Украины.

Очевидно, что этот процесс будет продолжаться и в ближайшие годы. Однако иностранная трудовая миграция из источника потенциальных угроз может, при определенных условиях, трансформироваться в фактор развития региона в соответствии с его долгосрочными экономическими интересами.

В целом можно сказать, что миграция на Дальнем Востоке развивается примерно так же и в других быстроразвивающихся приграничных регионах Российской Федерации. В настоящее время спрос дальневосточных регионов на мигрантов в большей мере обусловлен экономическими причинами.

Согласно официальным данным 30,5% иностранных трудовых мигрантов Дальнего Востока заняты в строительстве, 11,5% в промышленности, 21,0% в сельском хозяйстве. Реальная структура занятости мигрантов несколько отличается от официальных данных из-за значительного недоучета мигрантов работающих в сфере услуг и работы по дому. Главной особенностью мигрантов на Дальнем Востоке

является более низкий образовательный уровень, чем в центральных районах страны. У них ниже и уровень знания русского языка. Квалифицированная рабочая сила и специалисты «оседают» преимущественно в западных районах страны.

Геополитические и экономические интересы страны настоятельно требуют изменить вектор внутренних миграций: потоки, идущие с востока на запад, поменять в направлении запад – восток. Особенно это касается южных районов Дальнего Востока. Уже два десятилетия происходит не только естественная убыль, но и отток населения из Забайкалья и Дальнего Востока. Здесь последовательно снижается уровень заселенности, разрушается демографический и трудовой потенциал региона, причем главным образом в результате миграционной убыли дальневосточников и сибиряков. За период 1991–2008 гг. миграционная убыль населения Дальнего Востока составила 1080 тыс., что почти в 5 раз больше естественной убыли за те же годы. На начало 2001 г. население России сократилось по сравнению с 1991 г. на 4,3%, а Дальнего Востока – на 20%, т.е. в 5 раз больше. С каждым годом падает плотность населения в стратегически важных приграничных районах страны, в заселение которых вложены огромные материальные и людские ресурсы.

Методологический аппарат региональной экономики как отрасли знаний позволяет исследовать процессы привлечения иностранной рабочей силы (ИРС) с позиций воспроизводства и рационального использования главной производительной силы общества – трудовых ресурсов. При этом центральной проблемой исследования является следующая: какова форма взаимосвязи воспроизводства в регионе и процесса привлечения ИРС и каковы оптимальные параметры этого процесса, необходимые для устойчивого экономического развития региона [3].

Поскольку иностранные граждане – собственники рабочей силы вступают в отношения с национальными работодателями, то в регионе возникает особый рынок – рынок иностранной рабочей силы (ИРС), который, с одной стороны, является подсистемой общего рынка рабочей силы в регионе. Однако, с другой стороны, отношения по поводу формирования рынка ИРС выходят далеко за рамки региональной экономической системы, так как источником самой ИРС является мировой рынок труда.

Таким образом, посредством привлечения иностранной рабочей силы происходит

интеграция регионального, национального и международного рынков рабочей силы, взаимопереплетение и согласование их интересов.

Приморский край, где проживает около третьей части всех дальневосточников, является одним из центров (территорией) притяжения иностранных мигрантов в силу своего приграничного (открытого) и более южного расположения на всем Дальнем Востоке. Этот регион относится к территориям опережающего развития, создаваемым по решению правительства. Здесь находится Министерство по развитию Дальнего Востока. Национальный состав проживающего здесь населения согласно результатам переписи 2010 года следующий: русские – 1 675 992 (85,67%); лица, не указавшие национальность – 144 927 (7,41%); украинцы – 49 953 (2,55%); корейцы – 18 824 (0,96%); татары – 10 640 (0,54%); узбеки – 8 993 (0,46%); белорусы – 5 930 (0,30%); армяне – 5 924 (0,30%); азербайджанцы – 3 937 (0,20%) китайцы – 2 857 (0,15%) мордва – 2 223 (0,11%). Коренные малочисленные народы: удэгейцы – 793 (0,04%); нанайцы – 383 (0,01%) [4].

Перспективное стратегическое развитие Приморского края предусматривает структурные преобразования экономики и наличие значительных трудовых ресурсов. Это обуславливает необходимость привлечения мигрантов как на постоянное место жительства, так и для временного пребывания. Специалисты, квалифицированные рабочие по квотируемым приглашениям едут из стран СНГ и государств дальнего зарубежья.

Распределение мигрантов по секторам занятости в целом отражает общероссийские тенденции. В Приморье за несколько последних десятилетий образовались и развиваются целые сферы экономики, где заняты в основном мигранты – в большинстве своем, как и в 1990-е годы, это мало- или неквалифицированная рабочая сила: строительство (33,1%); оптовая и розничная торговля и общественное питание (29,1%), сельское хозяйство (13,8%) [4].

Сегодня стало понятно, что при активной соответствующей политике международная миграция может стать стимулом развития территории, но этот процесс должен быть управляем. При этом в оценке потребностей трудовых ресурсов необходимо учитывать как социально-экономические, так и геополитические интересы региона [5].

Миграционные процессы исторически являлись инструментом формиро-

вания социальной структуры населения Дальнего Востока, начиная с первых переселенческих этапов, определяют ее специфику в зависимости от потребностей промышленно-производственного и сельскохозяйственного комплексов территории и уровня развития социальной инфраструктуры. По инициативе и при поддержке государства вновь прибывающие в конце 19 – начала 20 вв. встраивались в систему социальных отношений, преимущественно военного и торгового персонала, привнося определенную долю специфики в данные взаимоотношения. Социальная структура населения периода промышленного освоения края отличалась наличием высокой доли представителей молодых возрастов, многонациональным составом, высоким удельным весом рабочего класса среди всех общественных групп, высокой долей крестьянства, быстрым численным ростом горожан и др. В молодых рабочих кадрах нуждались, прежде всего, те отрасли промышленности, развитие которых осуществлялось в тяжелых условиях (горнодобывающая, лесозаготовки, рыбная). Несмотря на попытки государства влиять на миграционные процессы в сторону увеличения численности населения в Приморском крае за счет переселенцев и их заинтересованности в оседлости, характерной чертой этих процессов была и остается низкая приживаемость новоселов в крае. Большинство приезжих было настроено на временное проживание. Основными причинами низкой приживаемости мигрантов в Дальневосточном регионе были тяжелый климат и отсутствие приемлемой социальной инфраструктуры. Уже в советский период, в 1970-е годы лишь один из восемнадцати приехавших отдавал предпочтение проживанию в крае, тогда как в начальный период – один их семи.

Система социальных отношений в рамках многонационального пространства характеризовалась отсутствием как этносоциальной стратификации национальных групп, так и четко выраженной дифференциацией труда по национальному признаку. Прибывшие в Приморье до перестройки, как и местные уроженцы, практически не отличались ни отраслевым составом, ни долей занятости в производственном и непроизводственном секторах приморской экономики. Выступая основным источником пополнения трудовых ресурсов, миграционные процессы обеспечивали положительную динамику численности населения региона вплоть до начала девяностых годов прошлого столетия.

Сегодня социальный потенциал населения региона отличается ярко выраженной негативной спецификой. На фоне общего сокращения численности населения присутствуют такие явления, как тенденция к старению, гендерная диспропорция, ухудшение здоровья населения, граничащее с увеличением степени инвалидизации, снижение трудового потенциала, дисбаланс на рынке труда. Таким образом, наблюдается фактическое разрушение социального потенциала населения Приморского края, а фактически реализуемая государственная политика в отношении региона не способствует улучшению ситуации.

Демографический кризис усугубляется сокращением доли трудоспособного населения – основы социального потенциала. Для разрешения сложившейся ситуации в 2006 г. было решено вновь активизировать миграционные потоки в Приморском крае. Однако пополнение трудовых ресурсов как основная задача миграционной политики на современном этапе, носит двойственный характер. С одной стороны, привлечение мигрантов для сохранения численности населения, с другой – отсутствие производственного сектора как основы для трудоустройства, низкий уровень квалификации приезжающих в Приморье. Многие из прибывших в Приморье за последние два года не имеют начального профессионального, не говоря уже о среднем профессиональном или же высшем образовании. Ориентация на образование и профессиональный рост (что включает в себя намерение приобрести профессию, повысить квалификацию, продолжить образование, найти интересную работу) среди мигрантов встречается крайне редко. Прибывающие мигранты ориентированы преимущественно только на заработок – обеспечить себя и родственников на родине, используя вывоз капитала.

Мотивация жителя, настроенного на временное проживание, характеризуется наличием психологии «отложенной» жизни, иждивенческого отношения к территории и ее ресурсам и не способствует формированию прочных социальных связей. Уезжают же из региона лучшие кадры, которые при условии создания должного уровня жизни могли в целом реализовать себя в Приморье, а прибывают лица с низким уровнем квалификации и отсутствием мотивации на закрепление в крае. Их состав характеризуется минимизацией духовных и телесных потребностей. Это частично объясняет востребованность мигрантов на рынке труда как низкоквалифи-

цированной рабочей силы, готовой работать за минимальный заработок в условиях нарушения трудового законодательства. Возникает ситуация, когда именно согласие на низкооплачиваемый труд является фактором появления агрессивной конкуренции на рынке труда между мигрантами и трудоспособным населением принимающего социума.

Реструктуризация регионального рынка труда идет в двух направлениях. Во-первых, это закрепление традиционных видов деятельности за представителями определенных этнических групп, когда данный вид работ из года в год выполняют мигранты, а не коренное население. Таким примером может служить наличие торговых меньшинств из числа бывших граждан Азербайджана. Во-вторых, постепенно происходит расширение спектра видов занятости, где используется труд мигрантов. В данном случае постепенно «осваивается» пространство и находящиеся на нем объекты занятости и городской инфраструктуры. Подобным образом объясняется преобладание этнических мигрантов в сфере пассажирских грузоперевозок, ЖКХ, оказания бытовых услуг, дорожных работ.

Анализ миграционных потоков из Поднебесной за последние 2 года показывает результаты, ставящие под сомнение даже теорию китайской экспансии. Идет достаточно резкое (до 40%) сокращение потока китайских граждан на работу в Россию. В целом, несмотря на более чем огромные возможности в плане численного влияния на миграционные процессы Дальнего Востока, в структуре «оборота» иностранных граждан на территории Приморья Китай хоть и доминирует, но пока уступает в процентном отношении своим «конкурентам» из Средней Азии в совокупности.

Основную конкуренцию сегодня составляют страны СНГ – Узбекистан, Азербайджан, Армения, Казахстан, Таджикистан. Количество китайских трудовых мигрантов составляет третью часть от общего числа лиц, приехавших на Дальний Восток. В Приморском крае из 16 тыс. иностранцев, получивших в 2012 году разрешение на работу, гражданами КНР являются 6 394 человек, 7 378 человек прибыли в Приморье на заработки из стран СНГ, в первую очередь из Средней Азии.

Наличие мигрантского модуля влечет за собой появление новых социальных явлений, деструктивных в смысле перспектив развития территории. Понятно, что это не способствует ни развитию промышленно-производственного комплекса, ни

стабилизации социально-экономического положения территории, ни повышению качества жизни населения.

Стоит резюмировать, что основная проблема социально-экономического развития дальневосточных регионов состоит не только в убывающем населении и трудовых ресурсах, а в их интенсивном подмене (замещении): постоянного на временное, грамотного на безграмотное, квалифицированного на непрофессиональное, интеллектуального на примитивное. При этом идет замещение русской культуры повседневной жизни – другими, привезенными главенствующими потоками мигрантов из стран Средней Азии и Кавказа. Данные тревожные тенденции могут обернуться тяжелыми последствиями для будущего социально-экономического развития края. Планируемое опережающее развитие дальневосточных территорий в условиях, когда на эти пространства и их ресурсы претендуют другие социальные общности, осуществить будет крайне трудно.

Список литературы

1. Приморский край в Дальневосточном федеральном округе по итогам 2010–2011 гг. // Аналитический обзор. Приморскстат. – 2011. – 32 с.
2. Prima Media.ru 29.12.2012.

3. Рязанцев С.В., Ткаченко М.Ф. Мировой рынок труда и международная миграция. – М.: Изд-во «Экономика», 2010. – 303 с.

4. Цапенко И.П. Управление миграцией: опыт развитых стран: монография; Ин-т мировой экономики и международных отношений. – М.: Academia, 2009. – 384 с.

5. Экономическая активность населения, занятость и безработица в Приморском крае. 2013 // Сборник с аналитической запиской. Приморскстат. – 2013. – 47 с.

References

1. Primorsky region in Far East Federal region on final 2010, Primorskstat, 2011. 32 p.
2. Prima Media.ru 29.12.2012.
3. Ryazantsev C.V. Tkachenko M.F. Labor market and international migration. M.: Economic, 2010. 303 p.
4. Tsapenko L.P. Management of migration. M.: Academia, 2009. 384.
5. Economic activity of population unemployment in Primorsky Region. 2013. 47 p.

Рецензенты:

Останин В.А., д.э.н., профессор, Владивостокский филиал Российской таможенной академии, г. Владивосток;

Жуков А.В., д.т.н., профессор кафедры экономики и организации производства Школы экономики и менеджмента, ФГАОУ ВПО «Дальневосточный федеральный университет» Министерства образования и науки РФ, г. Владивосток.

Работа поступила в редакцию 06.10.2014.

УДК 338.2

ИНСТИТУЦИОНАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ УПРАВЛЕНИЯ И МОНИТОРИНГА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ПРЕДПРИЯТИЙ ГОСУДАРСТВЕННОГО СЕКТОРА

Кожевина О.В., Балунова О.В., Юрченко Е.В.

*ФГБОУ ВПО «Финансовый университет при Правительстве Российской Федерации»,
Москва, e-mail: EYurchenko@fa.ru*

Совершенствование методологии оценки качества управления организациями государственного сектора является актуальной научной и практической проблемой экономических исследований. Использование результатов оценки на основании представленной авторами методики позволяет проводить рейтингование организаций государственного сектора, обосновывать решения о реорганизации и разгосударствлении, осуществлять мониторинг изменений уровня качества управления организацией государственного сектора. В ходе исследования разработан механизм комплексного оценивания с системой экономических, бюджетных, социально-государственных, институциональных, информационных и инновационных критериев. Механизм измерения качества и эффективности управления в организациях, созданных государственными органами и органами местного самоуправления, должен обеспечивать получение достоверных, актуальных, релевантных количественных оценок. Сопоставление показателей позволит оценить не только степень достижения целей и результатов, но и степень соответствия выбранной стратегии развития им с позиции качества управления.

Ключевые слова: государственный сектор, качество управления, мониторинг

INSTITUTIONAL AND ECONOMIC SPECIFICS OF MANAGEMENT AND MONITORING OF PUBLIC SECTOR ENTERPRISES

Kozhevina O.V., Balunova O.V., Yurchenko E.V.

*Financial University under the Government of the Russian Federation,
Moscow, e-mail: EYurchenko@fa.ru*

Improving the methodology for assessing the quality of management of public sector organizations is an important scientific and practical problems of economic research. Using the results of the assessment provided by the authors on the basis of the methodology allows for ratings of public sector organizations, base your decisions on the reorganization and privatization, to monitor changes in the level of quality management of the organization of the public sector. In the study, a mechanism of complex evaluation system with economic, budgetary, social, governmental, institutional, information and innovation criteria. The mechanism for measuring the quality and effectiveness of management in the organizations created by state bodies and bodies of local self-government, should provide accurate, current, relevant quantitative estimates. Comparison of indicators would assess not only the degree of achievement of objectives and results, but also the extent to which the chosen development strategy from the perspective of their quality control.

Keywords: public sector, quality control, monitoring

Государственный сектор экономики – часть экономического пространства, в котором преобладает нерыночный тип координации экономической деятельности. Степень эффективности функционирования государственного сектора в странах с развитой рыночной экономикой обусловлена системой управления, которая основывается на комплексном мониторинге использования государственной собственности на макроэкономическом уровне и функционирования отдельных государственных предприятий, дифференцированных по отраслям и территориям [2, 5]. На современном этапе развития экономики России следует принимать во внимание и оценивать не только показатели роста эффективности управления государственным сектором экономики, но и в первую очередь меру повышения качества управления как более емкой и системной категории. Проблемы, связан-

ные с формированием эффективной модели отечественного государственного сектора экономики, адекватной ему системы управления, приобретают особую актуальность и побуждают к изменению отношения к ним как со стороны научного сообщества, так и властных структур.

В научной экономической литературе, как правило, в анализе многогранной проблемы управления государственным сектором экономики (ГСЭ) оперируют комплексом взаимосвязанных понятий – «эффективность хозяйственной деятельности», «эффективность управления», «качество управления», «результативность», «оптимальность». Не всегда определено можно ответить на вопрос, что же принимать в качестве меры эффективности управления: вклад в повышение результирующих показателей производственно-хозяйственной деятельности, степень достижения про-

граммных целей или текущих решаемых задач, либо иной параметр.

Однозначной точки зрения среди ученых об оценке качества управления организациями государственного сектора экономики нет [1, 3, 4]. Под качеством управления понимается степень развития человеческого потенциала организации, удовлетворения потребностей общества, экономических партнеров и заинтересованных сторон с помощью совокупности характеристик управления: функции, методы, технологии принятия решений и управления конфликтами. Базовыми составляющими качества управления являются:

1) потребности, формирующие цели и требования, то есть критерии результата качественного управленческого воздействия;

2) удовлетворение потребностей и интересов сторон – участников управленческого процесса;

3) совокупность характеристик (отличительных свойств, качеств) управления, необходимых для удовлетворения потребностей всех участников управленческого процесса и стейкхолдеров.

По нашему мнению, оценка качества управления представляет собой процесс анализа и синтеза, направленный на определение уровня достижения функциональных (инновационных, рыночных, финансовых, социальных) целей организации, удовлетворения потребностей заинтересованных сторон (собственников, сотрудников, акционеров, общества, контрагентов), конкурентоспособности и потенциальных возможностей дальнейшего развития человеческого потенциала. Поскольку составляющие качественного управления можно дифференцировать, параметры для его оценки также будут различны:

а) качество управленческого труда (параметр оценки – административный ресурс);

б) качество персонала (параметр – профессионализм);

в) качество ресурсов (параметр – потенциал организации);

г) качество процессов управления (параметр – промежуточные и конечные операционные результаты: оперативность, своевременность, исполнение обязательств, наличие рекламаций и претензий, мотивация, бюджетирование, документооборот, формализация);

д) качество системы управления (параметр – промежуточные и конечные функциональные результаты: производство, маркетинг, финансы, кадры).

В теории менеджмента сложилось неоднозначное понимание эффективности

и результативности управления. Так, под результативностью управления будем понимать уровень достижения производственно-хозяйственных конечных результатов через обеспечение согласованности промежуточных и итоговых целей системы управления и оптимизацию ресурсов (внутренних и внешних источников развития). В свою очередь, эффективность управления – это уровень отражения результативности управления в сопоставлении с затратами на реализацию управленческих функций и достижение целей управляемого объекта.

Можно выделить пять основных условий результативного управления:

1) социально-экономическая система достигла конечных результатов и реализованы общая цель и миссия системы (оценивается уровень достижения стратегической цели);

2) достигнуты итоговые цели производственных и управленческих звеньев системы;

3) конечные результаты соизмеримы с потребностями, а также с качественными и количественными затратами на достижение целей;

4) определена потенциальная будущая потребность как основание для постановки новой или новых целей функционирования и устойчивого развития организации; уровень возможного расширения производства, масштабирование и экспансия;

5) достигнуты итоговые цели по всем видам функционального управления, т.е. обеспечено соответствие видения, функциональных результатов и целей.

Эффективность функционирования государственного сектора в экономически развитых странах обусловлена четкой системой управления, которая основана на информативном мониторинге процессов использования государственной собственности на макро- и мезоуровнях с учетом отраслевых особенностей. С методологической позиции, «качество управления» – понятие более широкое по своему содержанию, чем «эффективность управления». Однозначной точки зрения среди ученых об оценке качества и эффективности государственного сектора нет. По нашему мнению, оценка качества и эффективности не учитывает специфики деятельности государственных организаций, так как они оказывают общественные услуги, которые не всегда поддаются однозначной оценке, и должны учитывать разные ценностные установки. При оценке качества управления организаций, учрежденных органами власти и местного самоуправления, желательно выработать механизм проведения аналитических работ, включающий коммуникации по сбору и обобщению данных статистической, оперативной отчетности,

определить социальную значимость организации, степень ее «участия» в реализации экономических программ развития отрасли или территории, модель финансирования ее деятельности и отчетности перед собственником имущества. Как процедуру, так и результаты оценки качества управления можно рассматривать как средство коммуникации, выявляющее суть работы организации. Этот механизм дает возможность обнаружить неэффективность деятельности организации и перестроиться. Оценка эффективности выполняет важную роль обеспечения легитимности государственной деятельности.

Сформулируем два основных признака управления государственными предприятиями:

1) эффективность управления государственными (муниципальными) предприятиями закладывается, как и следует из общего определения понятия «управление», на стадии «целеполагания», то есть в стратегии и утверждаемых ежегодно представителем собственника-государства (муниципалитета) программах (говоря применительно к практике управления государственными (муниципальными) унитарными, казенными и бюджетными организациями);

2) оценивание эффективности управления на основе критерия степени достижения поставленной цели (задач) само по себе ориентирует менеджмент ответственно заниматься стратегированием и программированием деятельности своей организации.

Механизм измерения эффективности и качества управления организацией предполагает определение порядка проведения их оценки. Оценка должна быть представлена как показатель степени соответствия достижения результатов целевым ориентирам. Основой для разработки и/или выбора механизма измерения должна быть целевая задача и стратегические приоритеты (миссия) организации. Именно они задают ее целевое пространство и являются базисом целеполагания. Алгоритмизированно механизм измерения и получения интегральной оценки представлен на рисунке. Деятельность предприятий, организаций и учреждений государственного сектора экономики изначально ориентирована на достижение общественных целей, таких как рост благосостояния населения, повышение уровня и качества жизни, социальное развитие и социальная защита, обеспечение стратегических интересов государства в области безопасности (продуктовой, экономической, политической, военной, правовой и т.п.). Таким образом, в деятельности подобных организаций возникает множество экономических и неэкономических целевых установок, которые нельзя свести только

к целевой модели «максимизации прибыли», характерной для частного сектора экономики.

Нами предлагаются следующие критерии оценки качества управления в организациях, созданных органами государственной власти и органами местного самоуправления:

– финансово-экономический, как степень достижения управляемой подсистемой при реализации качественных управленческих воздействий экономических и/или коммерческих результатов;

– бюджетный, как уровень влияния на формирование бюджетов всех уровней;

– социальный, как степень выполнения предназначения организации: выполнение заданного (государственным (муниципальным) заказом, сметой) объема общественных услуг определенного качества;

– информационный, как отражение качества информационного обеспечения системы управления организациями и обратной связи и, в частности, подсистемы управления рисками и кризисами;

– инновационный, как способность системы управления к развитию (совершенствованию) объекта управления;

– институциональный, как степень регламентированности деятельности объекта управления.

Для определения параметров и показателей качества управления государственными и муниципальными организациями было проведено анкетирование руководителей государственных и муниципальных организаций, осуществляющих деятельность в транспортном секторе экономики. В целом было обследовано 92 организации, относящихся к транспортной отрасли РФ. Результаты анкетного опроса показали, что наиболее значимыми параметрами качества управления являются экономический, бюджетный, социальный, инновационный, информационный и институциональный.

На основе данных анкетного опроса составлена сводная матрица рангов (табл. 1).

$$d = \sum x_{ij} - \frac{\sum \sum x_{ij}}{n} = \sum x_{ij} - 24,5.$$

Оценка средней степени согласованности мнений всех экспертов проводится путем определения коэффициента конкордации.

$$W = \frac{12S}{m^2(n^3 - n)},$$

где $S = 451,5$; $n = 6$, $m = 7$.

$$W = \frac{12 \cdot 453,5}{7^2(6^3 - 6)} = 0,527.$$



Алгоритм оценки качества управления государственными (муниципальными) организациями

Таблица 1

Экспертное ранжирование параметров качества управления в организациях, созданных государственными органами и органами местного самоуправления

Параметр качества управления	Ранг, мнение экспертов							Сумма рангов	d	d^2
	I	II	III	IV	V	VI	VII			
Финансово-экономический	3	1	3	3	3	3	5	21	-3,5	12,25
Социальный	1	2	1	1	2	1	1	9	-15,5	240,25
Бюджетный	2	4	4	2	1	2	6	21	-3,5	12,25
Институциональный	5	3	2	6	6	4	3	29	4,5	20,25
Инновационный	4	5	5	5	4	5	4	32	7,5	56,25
Информационный	6	6	6	4	5	6	2	35	10,5	110,25
Сумма баллов	21	21	21	21	21	21	21	147		451,5

Значение коэффициента конкордации $W = 0,527$ свидетельствует о наличии средней степени согласованности мнений экспертов. Далее, для определения весовых

коэффициентов параметров качества управления была построена обратная матрица экспертных оценок и произведено их нормирование.

Таблица 2
Весовые коэффициенты и итоговые ранги параметров качества управления организациями государственного сектора

Параметр качества управления (M_i)	Сумма нормированных значений экспертных оценок	Весовой коэффициент критерия	Итоговый ранг
Финансово-экономический (M_1)	1,333	0,190	2
Социальный (M_2)	1,905	0,272	1
Бюджетный (M_3)	1,333	0,190	2
Институциональный (M_4)	0,952	0,136	3
Инновационный (M_5)	0,810	0,116	4
Информационный (M_6)	0,667	0,095	5
Сумма весов		1,000	

Наибольший вес получил социальный параметр (0,272), поскольку обследованию подвергались организации государственного сектора, для которых определяющим является критерий достижения определенной общественной цели. Одинаковый ранг

и весовой коэффициент получили финансово-экономический и бюджетный параметры (0,19). Наименьший ранг, по мнению экспертов, имеет информационный параметр. Таким образом, модель оценки качества управления приняла вид

$$KY = 0,19M_1 + 0,272M_2 + 0,19M_3 + 0,136M_4 + 0,116M_5 + 0,095M_6,$$

где KY – интегральная оценка качества управления; M_i – комплексные оценки параметров качества управления.

Механизм измерения качества и эффективности управления в организациях, созданных государственными органами и органами местного самоуправления, должен обеспечивать получение достоверных, актуальных, релевантных количественных оценок. Количественные оценки, в свою очередь, будут способствовать повышению обоснованности управленческих решений собственника. При формулировании задачи оценки с позиции качества управления на уровне отдельных институтов государственного сектора экономики, в частности государственных унитарных предприятий и их менеджмента, акценты исследований целесообразно смещать на административные процедуры, анализ результативности деятельности руководителей, достижение стратегических целей и плановых показателей стратегии на долгосрочный период, применение систем менеджмента качества.

Статья подготовлена по результатам исследований, выполненных за счет бюджетных средств по Государственному заданию Финансового университета 2014 года.

Список литературы

1. Балацкий Е.В., Коньшев В.А. Российская модель государственного сектора экономики. – М.: Экономика, 2005. – 390.
2. Кожеева О.В., Сиротенко М.В. Использование сбалансированной системы показателей для разработки программ развития муниципальных образований // Вестник университета (Государственный университет управления). – 2014. – № 9. – С. 43–52.

3. Масленников М.И. Изменение приоритетов в развитии государственного сектора экономики в развитых странах. – УрО РАН, 2009. – 173 с.

4. Ханс де Брюйн. Управление по результатам в государственном секторе: пер. с англ. – М.: Институт комплексных экономических исследований, 2005. – 192 с.

5. Kozhevina O.V., Sirotenko M.V. Formation of methodological bases of use Balanced Scorecard in strategic management development Public Sector mesoscale. Institutional framework of the economy functioning in conditions of scientific articles. – Vol. 2. Verlag SWG imex GmbH, Nurnberg, Deutschland. – 2014. – 275 p.

References

1. Balatskiy E.V., Konyshov V.A. Rossiyskaya model gosudarstvennogo sektora ekonomiki. M. Ekonomika, 2005. 390 p.
2. Kozhevina O.V., Sirotenko M.V. Ispolzovanie sbalansirovannoy sistemy pokazateley dlya razrabotki programm razvitiya municipalnykh obrazovaniy. Vestnik universiteta (Gosudarstvennyy universitet upravleniya), 2014, no. 9, pp. 43–52.
3. Maslennikov M.I. Izmenenie prioritetov v razvitykh gosudarstvennogo sektora ekonomiki v razvitykh stranakh. UrO RAN, 2009, pp. 173.
4. Hans de Bryuyn. Upravlenie po rezultatam v gosudarstvennom sektore. Per. s angl. Institut kompleksnykh ekonomicheskikh issledovaniy, 2005, pp. 192.
5. Kozhevina O.V., Sirotenko M.V. Formation of methodological bases of use Balanced Scorecard in strategic management development Public Sector mesoscale. Institutional framework of the economy functioning in conditions of scientific articles. Vol. 2. Verlag SWG imex GmbH, Nurnberg, Deutschland, 2014. 275 p.

Рецензенты:

Блинов А.О., д.э.н., профессор кафедры «Общий менеджмент», ФГБОУ ВПО «Финансовый университет при Правительстве Российской Федерации», г. Москва;

Богачев Ю.С., д.ф.-м.н., зам. директора Института инновационной экономики, ФГБОУ ВПО «Финансовый университет при Правительстве Российской Федерации», г. Москва.

Работа поступила в редакцию 06.10.2014.

УДК 65.012.34

ТРАДИЦИОННАЯ И СЕРВИСНАЯ ЛОГИСТИКА: РАЗГРАНИЧЕНИЕ И ВЗАИМОПРОНИКНОВЕНИЕ

Скоробогатова Т.Н.

*Таврический национальный университет им. В.И. Вернадского,
Симферополь, e-mail: stn57@mail.ru*

Раскрыто содержание базовых принципов логистики с авторской позиции и показано их приложение к сфере услуг. Предложены направления использования концепции «тощей логистики», цель которой – выполнять операции, используя как можно меньше каждого вида ресурсов в разных видах сервисной деятельности. Рассмотрено применение ABC-анализа и XYZ-анализа для дифференциации клиентов организаций, оказывающих туристские услуги. В анализируемой сфере эффективно применяются базовые принципы и концепции традиционной логистики; так, применение концепции «стройного производства», направленной на сокращение непроизводительного времени, наряду со снижением затрат, дает дополнительную прибыль не только в текущем, но и (за счет повышения имиджа) в долгосрочном периоде. Использование ABC-анализа и XYZ-анализа позволяет дифференцировать клиентов сервисных организаций и разрабатывать соответствующие мероприятия по их привлечению. Показаны основные стадии развития сервисной логистики: предоставление логистических услуг потребителям при управлении материально-вещественными потоками, отпочкование сервисной логистики как новой логистической ветви, применение принципов сервисной логистики по отношению к кадровым потокам во всех сферах деятельности и определены возможности ее широкого применения в современной экономике.

Ключевые слова: принципы логистики, сфера услуг, сервисная логистика, «тощая логистика», ABC-анализ, XYZ-анализ, кадровая логистика

TRADITIONAL AND SERVICE LOGISTICS: DIFFERENTIATION AND INTERPENETRATION

Skorobogatova T.N.

Taurida National V.I. Vernadsky University, Simferopol, e-mail: stn57@mail.ru

The content of the basic principles of logistics is opened from an author's position, its usage in a services sector is shown. The directions of use of the concept of «lean logistics» which purpose – to carry out operations, using less of each type of resources in different types of service activity are offered. Usage of ABC analysis and the XYZ analysis for differentiation of clients of the organizations rendering tourist services is considered. In the analyzed sphere the basic principles and concepts of traditional logistics are applied effectively, thus, usage of the «lean production» concept directed on reduction of unproductive time along with decrease in expenses, gives additional profit not only in current, but also (due to image increase) in the long-term period. Usage of ABC analysis and the XYZ analysis allows to differentiate clients of the service organizations and to develop the relevant activities for their attraction. The main stages of development of service logistics are shown: providing logistic services to consumers at management of material and material streams, a separation of service logistics as new logistic branch, application of the principles of service logistics in relation to personnel streams in all fields of activity possibilities of its broad application in modern economy are also defined.

Keywords: principles of logistics, services sector, service logistics, «lean logistics», ABC analysis, XYZ analysis, personnel logistics

Известно, что первым полем, засеянным семенами логистики, было военное поприще. Дальнейшее распространение получила логистика в материальном производстве. В условиях развития процесса логистизации, охватившего на сегодняшний день все сферы экономики, использование концепции значительно расширяется. Не стала исключением и сфера услуг, где применение концепции вполне реально. Именно сфера услуг выступила базой апробации новой логистической ветви – сервисной логистики как науки и практики управления потоками потребителей и обслуживающими их потоками, где на первый план выходят кадровые. Основанная на традиционной логистике, сервисная логистика на сегодняшний момент становится инструментом управле-

ния кадровыми потоками не только в сфере услуг, но и в материальном производстве.

Постановка проблемы

Среди ученых, внесших значительный вклад в развитие традиционной логистики, следует выделить ряд как отечественных, так и зарубежных авторов, например, Б.А. Аникина, Д.Дж. Бауэрсокса, А.М. Гаджинского, Д.Дж. Клосса, Е.В. Крикавского, Л.Б. Миротина, Д.Т. Новикова, О.Д. Проценко, В.И. Степанова, А.М. Сумца, С.А. Уварова, Д. Уотерса. Работы указанных ученых в большей степени относятся к промышленности, хотя в настоящее время концептуальные положения логистики начинают проникать и в другие виды деятельности [1, 2]. Наше внимание

концентрируется, в частности, на сфере услуг, адсорбирующей положения традиционной логистики и одновременно выступающей базой концепции сервисной логистики. К сожалению, на данный момент сервисная логистика выпадает из поля зрения ученых или рассматривается ими на уровне логистического сервиса. Однако сейчас развитие сервисной логистики затрагивает уже не только сферу услуг, но и другие сферы деятельности, что требует соответствующего теоретического отражения и дает основание к расширению общей логистической концепции.

Поэтому целью статьи является оценка уровня проникновения традиционной логистики в сферу услуг и выявление положений сервисной логистики, которые могут быть применены в других сферах деятельности.

Изложение основного материала

Современный период с полной уверенностью можно назвать временем логистики, когда происходит ее расширение и проникновение во все сферы экономики. Такое положение отражает современная парадигма, именуемая интегральной. Большинство ученых выделяют четыре этапа развития и четыре парадигмы логистики. Уточним, что парадигмы возникают в рамках этапа

развития логистики и предваряют следующий этап. Так, аналитическая парадигма, используемая на уровне внутрипроизводственных логистических систем, ориентирует на вхождение производственного звена в логистическую цепь. Технологическая (информационная) парадигма, связанная с разработкой систем распределения продукции и планирования потребностей в материалах, подводит к включению в цепь блока снабжения. Маркетинговая (деловая) парадигма предполагает развитие организации как логистической системы и позиционирование её на рынке, что обуславливает задействование, наряду с логистической, других служб – маркетинговой, финансовой и т.д. Современная интегральная парадигма предваряет новый (пятый) этап развития логистики – глобализацию, когда на фоне охвата логистикой разных сфер деятельности происходит взаимопроникновение различных логистических направлений.

В частности, объектом приложения логистики становится сфера услуг. Здесь применяются общие принципы логистики, но их конкретизация имеет свои особенности. Выделив наиболее значимые принципы логистики, дадим им современную трактовку и покажем специфику применения в сфере услуг (таблица).

Применение принципов логистики в сфере услуг

Принцип логистики*	Сущность принципа	Специфика использования принципа в сфере услуг
1	2	3
Системность	Рассмотрение основного (материального) потока и сопутствующих потоков, проходящих от производителя к потребителю, как системы. Создание логистических систем на базе субъектов хозяйственной деятельности и определенных территорий разного масштаба	Максимально эффективное сопряжение потоков потребителей и исполнителей услуг, а также остальных обслуживающих потоков. Создание логистических сервисных систем на микро-, мета- и мезоуровне. В широком понимании системы рассмотрение клиентов сервисных организаций как ее элементов
Комплексность	Обеспечение всеми видами развитой инфраструктуры, координация действий непосредственных и опосредованных участников движения ресурсов и продуктов [4, с. 36]. Переход субъектов логистического сервиса на уровень 4-PL и даже 5-PL провайдеров	Полное и всестороннее обслуживание потребителей. Координация работы постоянных и разовых субъектов обслуживания
Научность	Обоснование, подтвержденное расчетами, проведения всех логистических операций. Применение общей теории систем по отношению к логистическим системам. Фокусирование внимания на интеллектуально-креативном ресурсе работников	Прогнозирование объемов обслуживающих потоков с учетом факторов сезонности спроса на разные виды услуг. Повышение общего и профессионального уровней исполнителей услуг с ориентацией на современный научно-технический уровень и тенденции моды на услуги

Окончание таблицы

1	2	3
Конкретность	Четкое определение целевой направленности основного и сопутствующих потоков	Определение целевой функции потока потребителей и обслуживающих потоков
Конструктивность	Разработка маршрутного каркаса для прохождения потока и его диспетчеризация в данных рамках	Рационализация движения потоков исполнителей и потребителей услуг
Надежность	Выявление и максимально возможное нивелирование преград материальному потоку. Определение аварийных маршрутов. Предупреждение сбоев в прохождении информационного и финансового потоков	Выявление препятствий и разработка оптимальных (при выделении аварийных) маршрутов при движении потребителей к месту оказания услуг и продуцентов к месту их получения. Обеспечение беспрепятственного прохождения информационного и финансового потоков
Вариативность	Использование, наряду с методом планирования MRPII, концепции ERP, позволяющей учитывать резервы производственных мощностей	Разработка вариантов оказания услуги с учетом ресурсного обеспечения (в русле концепции SRL-логистики сервисного отклика – сервисных мощностей)
Интегративность	Информационное, организационное, технологическое единство структурных подразделений организации, через которые проходят потоки. Создание различного рода объединений	Рассмотрение человеческих потоков как связующих элементов между организацией и окружающей средой. Объединение сервисных организаций на разном уровне и на различных условиях
Эффективность	Рассматривается в экономическом плане как соотношение прибыли, получаемой в результате поставок требуемой продукции соответствующих количества и качества в установленные время и место, к оптимальным (нацеленным на допустимый минимум) затратам	Оказание заказанных услуг необходимого качества, содержащих требуемые элементы, в установленном месте в определенное время с оптимальными, возможно допустимыми, издержками. Наряду с экономической, определяется и социальная эффективность, отражающая значимость логистики как услуги для индивида и общества
Превентивность	Использование преимущественно превентивной концепции управления	Превалирование превентивной концепции управления над девиантной. Применение девиантной концепции в случае неординарного поведения потребителей

Пр и м е ч а н и е . * Принципы выделены в соответствии с работами [3, с. 100, 101; 4, с. 36–38].

В настоящее время многие концепции, разработанные для материального производства, находят реальное применение в сфере услуг. В качестве примера может послужить концепция «lean logistics» (тощей логистики), основанная на технологии «стройного производства» (англ. lean – «тощий, стройный, без жира, щадящий, рачительный»), соединяющая преимущества массового производства (низкие издержки) и мелкосерийного производства (широкий ассортимент продукции). Выделив отдельные опорные элементы концепции (на основе предложенных в [4, с. 466]), покажем их в преломлении к сфере услуг в целом и к от-

дельным видам сервисной деятельности в частности:

1) вытягивающий принцип системы. Противоположный (толкающий) принцип в сфере услуг не применим в силу того, что, в отличие от продукции, в большинстве случаев предназначенной для абстрактного потребителя, всякая услуга производится под заказ конкретного клиента;

2) ориентация на потребителя. Потребитель выступает отправной точкой оказания услуг, поэтому ориентация на него имманентна процессу обслуживания;

3) эластичные поточные процессы. Клиентоориентированный подход обуславливает гибкость технологии обслуживания;

4) сокращение подготовительно-заключительного и основного производственного времени. Такое положение возможно при автоматизации ряда сервисных операций;

5) сокращение производственных издержек. Нововведения, касающиеся автоматизации, дают возможность значительно снизить текущие издержки, в том числе связанные с заработной платой обслуживающего персонала.

По мнению Д. Уотерса, цель «тощей логистики» – выполнять операции, используя как можно меньше каждого вида ресурсов [5, с. 101]. В сфере услуг таким ресурсом прежде всего является время. При этом необходимо подчеркнуть, что отличие данного ресурса в том, что его экономия определяет не только сокращение издержек, но и привлекает новых клиентов, которые выступают источником прибыли.

Уточним, что традиционно все услуги делятся на те, которые направлены на предметы обихода, и те, которые направлены непосредственно на потребителя. В первом случае контакт с заказчиком ограничивается временем подачи и получения заказа, и данное время должно быть сведено к минимуму. Во втором случае оптимизировать необходимо значительно больший интервал времени, поэтому все подготовительные операции следует проводить вне присутствия клиента.

Вопрос сокращения времени весьма актуален в здравоохранении. На сегодняшний момент значительное время при обслуживании пациентов занимает поиск карточек. Компьютеризация базы данных позволит модернизировать процесс регистрации при обращении пациентов в лечебное учреждение. Сказанное относится и к непосредственному обслуживанию пациента врачом. Замена документированных носителей информации на машинные позволит больше внимания уделять самому больному, что отвечает современной тенденции клиентоориентированного подхода.

Несомненный интерес представляет рассмотрение концепции применительно к ресторанному хозяйству, которое, как известно, является континуумом, то есть симбиозом продукции и услуги. При этом продолжительность услуги, оказываемой посетителю соответствующей организации, фактически образуется двумя слагаемыми: временем приготовления блюда и временем обслуживания в период его потребления. Первая составляющая (без нарушения технологии) должна стремиться к минимуму. Значительную роль здесь может сыграть автоматизация ряда технологических процессов. Немаловажное

место отводится и подготовке полуфабрикатов для наиболее востребованных блюд (степень востребованности определяется данными за ряд лет с учетом сегодняшней моды). Вторая составляющая зависит от желания потребителя и наличия у него свободного времени.

Примером применения концептуальных положений, разработанных для материального производства, в сфере услуг является также ABC-анализ как основание для разграничения товаров по стоимости и XYZ-анализ, оценивающий регулярность спроса на товары. Первоначально используемые для анализа запасов материальных ресурсов, данные методы в сервисе могут найти применение при исследовании потоков клиентов (данный момент отмечен в работах [6, 7, 8, 9]). Конкретизируя указанное положение касательно туризма, укажем, что, согласно XYZ-анализу, к группе X относятся систематически путешествующие индивиды, в группу Y входят индивиды, совершающие туристские поездки периодически, группу Z составляют индивиды, для которых путешествия носят эпизодический характер. Поэтому, создавая четкие программы работы с так называемыми X-туристами, предприятия должны разрабатывать мероприятия по привлечению индивидов и из других групп.

В русле ABC-анализа хотелось бы отметить, что туристским организациям выгодно ориентироваться на А-клиентов, приносящих наибольшую прибыль. Действительно, при уменьшении потоков туристов снижается число экологических, санитарно-эпидемиологических и других проблем. Поэтому экономически выгоднее принять меньше туристов, но более доходных. Однако такое положение должно разумно сочетаться с социальным аспектом, определяющим организацию отдыха и для менее обеспеченных слоев населения.

Вышесказанное касалось применения принципов логистики в процессе обслуживания клиентов сервисных организаций. Наряду с этим следует учитывать, что на современном этапе выделилась отдельная ветвь «Сервисная логистика» как наука и практическая деятельность по управлению потоками потребителей и обслуживающими их потоками: кадровыми, товарно-материальными, финансовыми, информационными. В развитии сервисной логистики можно выделить три стадии:

1. Предоставление логистических услуг потребителям при управлении материально-вещественными потоками.

2. Отпочкование сервисной логистики как новой логистической ветви.

3. Применение принципов сервисной логистики по отношению к кадровым потокам во всех сферах деятельности.

Первая стадия, по сути, представляет собой расширение и систематизацию логистического сервиса как комплекса разного рода услуг, объединенных в три группы: предпродажные, сопровождающие продажу, послепродажные. Отметим, что предпродажные услуги непосредственно связаны с информационной логистикой, послепродажные – с транспортной. В услугах же, сопровождающих продажу, проявляются элементы сервисной логистики. Получает развитие логистика сервисного отклика как процесс координации операций, обеспечивающих наиболее эффективный с точки зрения продуцентов (затраты) и потребителей (полное удовлетворение) результат. При этом логистические операции, совершаемые над основными – материальными потоками, находят отражение в сопутствующих потоках. В данной плоскости материальный поток выступает объектом управления и обслуживания, а потребители являются только объектами обслуживания.

Вначале логистический сервис касался юридических лиц, которым предоставлялись услуги, по большей части сопутствующие производству. Далее он распространился и на физических лиц, а именно покупателей (в данном случае на уровне розничной торговли) как конечных потребителей в логистической цепи. Именно при выборе покупателями торговых организаций проявилась современная тенденция, когда конкуренция товара уступает место конкуренции сервиса. Проблемы управления потоками покупателей, а именно: их привлечение (косвенное управление) и обеспечение доступа к торговым компаниям в пространственно-временном аспекте (прямое управление) дали импульс генерированию сервисной логистики. Ее концептуальные положения сформировались на второй стадии, когда в фокус логистики попала сфера услуг. Причем сервисная логистика рассматривает не только процесс обслуживания потребителей, но и управление их потоками, направленными на приобретение как продукции, так и услуг. Здесь объектами и управления, и обслуживания становятся сами потребители, а процессы носят не фрагментарный, а непрерывный характер, хотя среди них можно выделить subprocesses.

Настоящее время – начало третьей стадии сервисной логистики. Необходимость ее развития обусловлена отношением к кадрам как особому виду ресурсов, способ-

ному проявлять активность, что требует применения принципов не только традиционной, но и сервисной логистики, ориентированной на человеческие потоки. Такой момент особенно важен при формировании логистических систем, когда кадровые потоки выступают интеллектуальным интегратором [10].

Роль сервисной логистики обусловлена и тем, что все работники, независимо от сферы деятельности, являются потребителями услуг, в выполнении которых на высоком уровне заинтересована их организация-работодатель. Услуги оказываются как при перемещении к месту работы (транспортные услуги), так и во время перерыва (ресторанные услуги); предусматривается и оказание экстренных медицинских услуг. Особенно это касается работников, надолго покидающих дом: работающих по вахтенному методу, военнослужащих и др. Обслуживание здесь имеет следующие отличия: оказываются самые необходимые услуги, в основном на базе не персонального, а коллективного подхода. Таким образом, отличием настоящей стадии развития сервисной логистики является ее выход за пределы сферы услуг и распространение в других сферах экономики.

Выводы

Следовательно, в условиях глобализации на фоне дифференциации логистики происходит взаимопроникновение ключевых положений ее основных составляющих. Такой факт касается традиционной логистики и сервисной логистики, возникшей на базе сферы услуг и концентрирующей внимание на человеческих потоках. В данной сфере эффективно применяются базовые принципы и концепции традиционной логистики. Например, применение концепции «стройного производства», направленной на сокращение непроизводительного времени, наряду со снижением издержек, дает дополнительную прибыль не только в текущем, но и (за счет повышения имиджа) в долгосрочном периоде. Использование ABC-анализа и XYZ-анализа позволяет дифференцировать клиентов сервисных предприятий и разрабатывать соответствующие мероприятия по их привлечению.

С другой стороны, активно развивается сервисная логистика, выросшая из логистического сервиса, выделившаяся в отдельную логистическую ветвь. В современных условиях ее положения касательно кадровых потоков находят широкое распространение во всех областях экономической деятельности.

Список литературы

1. Есенькин Б.С. Логистика в книжном деле: учебник / Б.С. Есенькин, М.Д. Крылова / Моск. гос. ун-т печати. – М.: Изд-во МГУП, 2002. – 335 с.
2. Ворожейкина Т.М. Логистика в АПК: учебник / Т.М. Ворожейкина, В.Д. Игнатов. – М.: КолосС, 2007. – 184 с.
3. Гаджинский А.М. Практикум по логистике. – М.: Информационно-внедренческий центр «Маркетинг», 1999. – 128 с.
4. Григорьев М.Н. Логистика. Базовый курс / М.Н. Григорьев, С.А. Уваров. – М.: Изд-во «Юрайт», 2011. – 782 с.
5. Уотерс Д. Логистика. Управление цепью поставок: пер. с англ. – М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2003. – 503 с.
6. Милорадов К. Применение CRM для повышения эффективности деятельности предприятий индустрии гостеприимства // РИСК. – 2012. – № 2. – С. 55–58.
7. Асаул А.Н. Сервисная концепция маркетинга в строительстве // Экономика строительства. – 1997. – № 10.
8. Асаул А.М. Управління витратами / А.М. Асаул, М.П. Войнаренко, Л.П. Радецька, Н.В. Нікітченко. – Хмельницький: ХНУ, 2010. – 304 с.
9. Войнаренко М.П. Стимулювання праці в туристичній сфері: монографія / М.П. Войнаренко, Л.П. Радецька, А.В. Юр'єва-Юрій. – Вінниця: ТОВ «Меркьюрі-Поділля», 2010. – 196 с.
10. Лукинский В.С. Кадровый поток – интеллектуальный интегратор логистических систем / В.С. Лукинский, Е.Р. Счисляева. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.luka.adviss.ru/content/view/15/20>.
2. Vorozhejkina T.M. Logistika v APK: uchebnik / T.M. Vorozhejkina, V.D. Ignatov. M.: KolosS, 2007. 184 p.
3. Gadzhinskij A.M. Praktikum po logistike. M.: Informacionno-vnedrencheskij centr «Marketing», 1999. 128 p.
4. Grigor'ev M.N. Logistika. Bazovyy kurs / M.N. Grigor'ev, C.A. Uvarov. M.: Izd-vo «Jurajt», 2011. 782 p.
5. Uoters D. Logistika. Upravlenie cep'ju postavok: Per. s angl. M.: JuNITI-DANA, 2003. 503 p.
6. Miloradov K. Primenenie CRM dlja povyshenija jefektivnochsti dejatel'nosti predpriyatij industrii gostepriimstva / K. Miloradov // RISK. 2012. no. 2. pp. 55–58.
7. Asaul A.N. Servisnaja koncepcija marketinga v stroitel'stve // Jekonomika stroitel'stva. 1997. no. 10.
8. Asaul A.M. Upravlinnja vitratami / A.M. Asaul, M.P. Vojnarenko, L.P. Radeč'ka, N.V. Nikitchenko. Hmel'nic'kij: HNU, 2010. 304 p.
9. Vojnarenko M.P. Stimuljuvannja praci v turistichnij sferi : monografija / M.P. Vojnarenko, L.P. Radeč'ka, A.V. Jur'eva-Jurij. Vinnicja: TOV «Merk'juri-Podillja», 2010. 196 p.
10. Lukinskij V.S. Kadrovyy potok intellektual'nyj integrator logisticheskikh sistem / V.S. Lukinskij, E.R. Schisljaeva. [Jelektronnyj resurs]. Rezhim dostupa: <http://www.luka.adviss.ru/content/view/15/20>.

Рецензенты:

Иванов С.Н., д.э.н., профессор, Международная академия инвестиций и экономики строительства, г. Санкт-Петербург;

Асаул А.Н., д.э.н., профессор, АНО «Институт проблем экономического возрождения», г. Санкт-Петербург.

Работа поступила в редакцию 06.10.2014.

УДК 65.011.4:316.422

МЕТОДИЧЕСКИЙ ПОДХОД К ОЦЕНКЕ ИННОВАЦИОННОЙ СРЕДЫ ОРГАНИЗАЦИИ

Титова В.А., Томила Я.В.

ФГБОУ ВПО «Новосибирский государственный технический университет»,
Новосибирск, e-mail: jana.tomilina@gmail.com

Устойчивые взаимодействия между субъектами национальной инновационной системы определяют результативность процесса генерации идей и осуществления их коммерциализации по всему инновационному циклу. В статье предлагается методический подход к оценке инновационной среды организации – участника инновационного процесса с целью определения направлений формирования благоприятных условий для коммерциализации инновационных продуктов. Для расчета индикаторов состояния инновационного макро- и микроклимата, инновационного потенциала используется диагностический подход по ограниченному числу доступных параметров, как из внешних, так и из внутренних источников. Организации – участники инновационного процесса – находятся под воздействием инновационной среды, определяющей условия ведения инновационной деятельности. Таким образом, решение проблемы оценки состояния инновационной среды позволит выявить тенденцию изменения условий ведения инновационной деятельности, а также определить направления формирования благоприятных условий для коммерциализации инноваций.

Ключевые слова: инновация, инновационная среда, инновационный климат, инновационный потенциал, коммерциализация инноваций, экосистема бренда, лояльность потребителей

THE METHODIC APPROACH TO THE EVALUATION OF INNOVATION ENVIRONMENT OF THE ORGANISATION

Titova V.A., Tomilina Y.V.

Novosibirsk State Technical University, Novosibirsk, e-mail: jana.tomilina@gmail.com

Stable interactions between the agents of the national innovation system determine the effectiveness of the process of generating ideas and implementing commercialisation throughout the innovation cycle. The paper proposes a methodical approach to the evaluation of the innovation environment of the organisations – participants in the innovation process in order to identify areas of creation favorable conditions for the commercialisation of innovative products. To calculate the indicators of the state of innovative macro- and microclimate, the innovative capacity the diagnostic approach with a limited number of available characteristics, both from external and internal sources is used. Organisations participating in the innovation process, are under the influence of the innovation environment, determine the conditions for innovation. Thus, the solution of the problem of assessing the state of innovation environment will highlight the trend of the conditions for innovation, as well as allow the determination the direction of creating favorable conditions for the commercialisation of innovation.

Keywords: innovation, innovation environment, innovation climate, innovation potential, innovation commercialisation, brand ecosystem, customer loyalty

Возрастающее значение инновационной деятельности в экономике России подчеркивается не только интересом среди отечественных ученых и появлением научных публикаций по инноватике, но и принятием регламентирующих инновационный процесс документов на уровне регионов и страны в целом. Утвержденная в 2008 году «Концепция долгосрочного социально-экономического развития на период до 2020 года» определяет цель создания российской инновационной системы как необходимое условие перехода экономики страны от сырьевой к инновационной модели развития, являющейся средством повышения конкурентоспособности национальной экономики.

Достижение этой цели определяется развитием человеческого капитала, институтов, способствующих повышению инновационной активности экономических субъектов, применением достижений советской системы НИОКР, использованием

конкурентных преимуществ в энергосырьевых отраслях и транспортной инфраструктуре и созданием новых конкурентных преимуществ, связанных с диверсификацией экономики на основе высокотехнологичных отраслей промышленности.

Повышение инновационной активности организаций, таким образом, позволит увеличить производство конкурентоспособных на мировом рынке товаров и услуг с высокой добавленной стоимостью и, в итоге, рост конкурентоспособности отечественной экономики. Формирование инновационной среды организаций, благоприятной для создания новшеств и их коммерциализации, представляется необходимым этапом перехода к экономике знаний. Оценка состояния инновационной среды организации позволит определить достигнутые результаты формирования благоприятных условий для ведения инновационной деятельности, в которых функционирует организация.

Цель исследования. Развитие теоретико-методического подхода к формированию и оценке состояния инновационной среды организации с учетом мероприятий по повышению лояльности потребителей в рамках экосистемы бренда.

Организации, являясь формой координации деятельности субъектов в экономической системе, одновременно выступают как субъекты национальной инновационной системы, если они участвуют в инновационном процессе. В.В. Иванов и др. приводят следующее определение инновационного процесса: «это создание и использование нового знания или технологии в экономике» [4]. При этом понятие организация может трактоваться широко, в зависимости от преследуемых ей целей. Д. Норт трактует организацию как группу людей, объединенных стремлением сообща достичь какой-либо цели, и относит к организациям политические органы и учреждения; экономические структуры, включая фирмы; общественные и образовательные учреждения [5]. Таким образом, инновационная организация стремится к достижению инновационной цели, в качестве которой может выступать создание нового продукта; переход на новую технологию; проведение научных исследований; подготовка высококвалифицированных кадров и т.д. в зависимости от того, к какому типу субъектов национальной инновационной системы принадлежит организация.

Концепция долгосрочного социально-экономического развития Российской Федерации на период до 2020 года определяет национальную инновационную систему как совокупность взаимосвязанных организаций (структур), занятых производством и (или) коммерческой реализацией знаний и технологий, и комплекса институтов правового, финансового и социального характера, обеспечивающих взаимодействие образовательных, научных, предпринимательских и некоммерческих организаций и структур во всех сферах экономики и общественной жизни [3].

В рамках национальной инновационной системы взаимодействуют различные организации со своими целями и функциями. Но вместе с тем существуют и общие черты инновационной среды таких организаций. Н.М. Гаврилова предлагает следующую группировку субъектов национальной инновационной системы: государственные органы, направляющие инновационную политику, научно-исследовательский сектор, организованное гражданское общество, инфраструктура поддержки инноваций и бизнес-сообщество [1]. У каждого

типа организаций есть свои функции и инновационные цели. Основной задачей государственных органов является определение политики, контроля и финансирования инновационной деятельности в экономике, организации научно-исследовательского сектора осуществляют фундаментальные и прикладные исследования, технопарки и центры коммерциализации технологий являются посредниками между частными и государственными секторами исследований, гражданские организации ведут диалог бизнеса и правительства по проблемам в сфере инновационного развития.

Набор индикаторов меняется в зависимости от типа рассматриваемой организации и ее места в инновационном процессе, но существуют общие черты в оценивании состояния инновационной среды, так как результативность инновационной деятельности организации зависит не только от ее внутренней составляющей, но и от влияния внешней макро- и микросреды. Инновационная среда на уровне организации, согласно определению, приводимому в словаре «Инновационная экономика», представляет собой «сочетание внутренней и внешней среды участников инновационного процесса. К факторам внутренней инновационной среды относятся все компоненты инновационного потенциала (ресурсы и возможности их использования), способного генерировать идеи и осуществлять процесс их коммерциализации по всему инновационному циклу. К факторам внешней инновационной среды относятся рыночные институциональные структуры, содействующие инновационному развитию, в совокупности представляющие собой национальную инновационную систему [2].

Предпринимательские организации как одни из важнейших субъектов, производящих инновационные продукты и таким образом обеспечивающие коммерциализацию инноваций, выступают в центре усилий по оценке и формированию инновационной среды, однако принципы оценки можно использовать и для других типов организаций. Для оценки состояния инновационной среды предлагается использовать диагностический подход, основанный на принципе разделения и последующей обработки показателей, отражающих состояние инновационного макро- и микроклимата, инновационного потенциала организации. Система показателей получена как из внешних, так и из внутренних источников информации с использованием экспертных оценок и представлена в таблице.

Индикаторы состояния внутренних и внешних факторов инновационной среды организации

Компоненты инновационного макроклимата	
Политические факторы	Федеральные и региональные планы и программы поддержки инновационной деятельности, законодательная база, защита интеллектуальной собственности
Экономические факторы	Экономическая и финансовая сфера, уровень налогов, субсидии и льготы, инвестиционный климат на федеральном уровне Уровень безработицы и инфляции Динамика ВВП
Социально-культурные факторы	Демографическая структура населения, качество и стиль жизни людей, отношение к труду, восприимчивость к инновационным продуктам
Технологические факторы	Технологический уклад, состояние рынка технологий, научно-техническая информация
Компоненты инновационного микроклимата	
Сфера хозяйствования	Уровень конкуренции на рынке, показатели концентрации производителей в отрасли, емкость рынка и целевого сегмента, темп роста рынка
Сфера капиталовложений	Объем инвестиций в НИОКР
Сфера трудовых ресурсов	Состояние рынка труда специалистов, менеджеров, рабочих
Научно-техническая сфера	Фундаментальные исследования, публикации отечественных ученых
Компоненты инновационного потенциала	
Материально-технические ресурсы	Сырье, материалы, топливо и энергия, комплектующие Площади и рабочие места, связь и транспорт Оборудование и инструменты
Финансирование инноваций	Финансирование исследований из собственных средств Обеспеченность оборотными средствами Обеспеченность средствами на зарплату
Трудовые ресурсы	Состав и квалификация специалистов Состав и квалификация рабочих
Маркетинг инновационных товаров и сбыт	Лояльность потребителей в экосистеме бренда Объем продаж инновационных продуктов Торговые марки, роялти и лицензионные платежи
Инновационный менеджмент	Состав и компетентность руководителей Организационная структура
Информационные ресурсы	Научно-технический задел, научные публикации, патенты и «ноу-хау»

Состояние макро- и микроклимата проводится экспертным путем, оценки параметров инновационного макроклимата определяются по данным PEST-анализа. В макросреде выделяются политические, экономические, социальные и технологические факторы, для каждого из которых определяется степень и направление влияния на инновационный потенциал. Микросреда оценивается по компонентам стратегических зон ближнего окружения организации, непосредственно взаимодействующих с ней и прямо влияющих на состояние инновационного потенциала.

Оценка инновационного потенциала производится с позиции организации выпуска инновационной продукции. Затраты на НИОКР – основной индикатор, отражающий уровень усилий потенциально ведущих к инновациям. Однако он не отражает результат этих усилий ни в виде систематизированного знания, ни в виде экономической

ценности. Данный показатель также может свидетельствовать о скрытых изменениях в технологических возможностях; организации, которые желают повысить способность к поиску, использованию и улучшению технологий, увеличивают затраты на НИОКР. Поэтому необходимо использовать уточняющие показатели, такие как число успешных патентных заявок, отражающее создание, систематизацию и трансфер знаний. Однако использование фирмами патентных стратегий в качестве защиты от конкурентов может завышать данные о реальных затратах на поиск и разработку экономически целесообразных новых идей. Использование нескольких показателей позволит более полно отразить активность в сфере поиска и разработки инновационных идей в организации.

Стадия коммерциализации характеризуется несколькими показателями, которые отражают различные аспекты внедрения

инноваций на рынок. Объем и структура инновационной продукции является основным показателем результативности инновационного процесса. Торговые марки свидетельствуют о коммерциализации новой технологии или организации нового бизнеса для использования экономических возможностей, созданных во время НИОКР и регистрации патента на изобретение. Роялти и лицензионные платежи являются законным средством защиты собственников ценных материальных или нематериальных активов и являются попыткой дать количественную оценку экономических выгод от выведения инновации на рынок.

Маркетинг инноваций и управление лояльностью потребителей выступают как одни из важных компонентов структуры инновационного потенциала. Устойчивые обещания фирмы своим клиентам о тех выгодах, которые они получают от взаимодействия с компанией, по определению С. Девиса представляет собой бренд [6]. Сильный бренд как средство привлечения новых покупателей и удержания постоянных клиентов представляет собой инструмент управления инновационной средой организации. Уровень потребительской лояльности бренду отражает результаты усилий организации по построению долгосрочных отношений с клиентами. Желание потребителей инвестировать в бренд, несмотря на возможные неудобства, связанные с использованием инновации, снижает риски организации, связанные с медленным неохотным принятием инновации большинством потребителей.

Р. Оливер определяет лояльность как глубокое убеждение в необходимости снова приобрести товар или воспользоваться услугой в будущем вне зависимости от ситуационных факторов и маркетинговых усилий способных изменить поведение потребителя [7]. В высококонкурентных отраслях с высокой степенью дифференциации товаров и услуг повышается значимость мероприятий по формированию сегмента лояльных потребителей. Основным принципом управления лояльностью потребителей становится создание уникальной ценности и дифференцированного предложения для целевых потребителей.

Обобщающие интегральные показатели, характеризующие состояние каждой из трех групп факторов инновационной среды организации, рассчитываются по формуле

$$I_{uc(i)} = \sqrt[N]{\prod_{n=1}^N K_n}, \quad (1)$$

где K_n – частные показатели, характеризующие состояние фактора инновационной сре-

ды организации в рассматриваемый период времени; $I_{uc(i)}$ – обобщающий показатель состояния группы факторов инновационной среды; $n = \overline{1-N}$ – число частных показателей, характеризующих состояние факторов инновационной среды организации.

Показатель комплексной оценки состояния инновационной среды рассчитывается по формуле

$$I_{uc} = \sum_{i=1}^k I_{uc(i)} \cdot A_i, \quad (2)$$

где I_{uc} – значение индикатора состояния инновационной среды организации в рассматриваемый период времени; $I_{uc(i)}$ – обобщающий показатель состояния групп факторов инновационной среды; A_i – весовое значение обобщающего показателя состояния факторов инновационной среды.

Расчет значения показателя комплексной оценки позволит исследовать динамику изменения состояния инновационной среды организации и оценить успешность реализации мероприятия по формированию условий, благоприятных для коммерциализации инноваций.

Предложен методический подход к оценке инновационной среды организации с учетом мероприятий по повышению потребительской лояльности в рамках экосистемы бренда.

Заключение

Предложенный подход к оценке инновационной среды основан на комплексной оценке показателей состояния внешних и внутренних факторов инновационной среды организации. Долгосрочные взаимоотношения с клиентами, основанные на системе предоставления наибольших выгод, служат источником конкурентного преимущества организации при коммерциализации инноваций. На постоянно меняющихся современных рынках экосистема бренда транслирует устойчивые обещания фирмы своим клиентам о тех выгодах, которые они получают от взаимодействия с компанией для создания благоприятного имиджа бренда, повышающего результативность коммерциализации инноваций за счет значительной потребительской лояльности. Изучение динамики показателя комплексной оценки состояния инновационной среды позволит выявить тенденцию изменения условий осуществления инновационной деятельности, и определить направления формирования среды, благоприятной для коммерциализации инноваций.

Список литературы

1. Гаврилова Н.М. Национальная инновационная система: как это устроено в России и за рубежом: монография. – М.: Изд-во «Проспект», 2013. – 192 с.
2. Инновационная экономика: Энциклопедический словарь-справочник / Н.И. Комков, В.С. Селин, В.А. Цукерман; науч. рук. В.В. Ивантер, В.И. Суслов; ИНИП РАН. – М.: МАКС Пресс, 2012. – 544 с.
3. Концепция долгосрочного социально-экономического развития Российской Федерации на период до 2020 года (утверждена распоряжением Правительства Российской Федерации от 17 ноября 2008 г. № 1662-р) [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.ifap.ru/ofdocs/rus/rus006.pdf> (дата обращения 25.09.2014).
4. Национальные инновационные системы в России и ЕС / под ред. В.В. Иванова, Н.И. Ивановой, Й. Розебума, Х. Хайсберса. – М.: ЦИПРАН РАН, 2006. – 280 с.
5. Норт Д. Институты, институциональные изменения и функционирование экономики. – М.: Фонд экономической книги «Начала», 1997. – 180 с.
6. Davis S., Dunne M. Brand Building: creation of business, which promotes the brand. – St.-Peterburg, Piter Publ. – 320 p.
7. Oliver R. Whence Consumer Loyalty // Journal of Marketing. – 1999. – Vol. 63.

References

1. Gavrilova N.M. *Nacionalnaya innovacionnaya sistema: kak eto ustroeno v Rossii i za rubezhom* [National Innovation System: how it is organized in Russia and abroad]. Moscow, Prospekt Publ., 192 p.
2. Komkov N.I., Selin V.S., Cukerman V.A. Scientific advisors Ivanter V.V., Suslov V.I. *Innovacionnaya eko-*

nomika: Enciklopedicheskiy slovar-spravochnik [Innovation Economy: Encyclopedic Dictionary]. Moscow, MAKS Press Publ., 544 p.

3. *Koncepciya dolgosrochnogo socialno-ekonomicheskogo razvitiya Rossiyskoy Federacii na period do 2020 goda* [The concept of long-term socioeconomic development of the Russian Federation for the period up to 2020]. Available at: <http://www.ifap.ru/ofdocs/rus/rus006.pdf> (accessed 25 September 2014).

4. Ivanov V.V., Ivanova N.I., Rozebum Y., Hajsbers K.H. *Nacionalnye innovacionnye sistemy v Rossii i ES* [National Innovation systems in Russia and EU]. Moscow, CIPRAN RAN Publ., 280 p.

5. Nort D. *Instituty, institucionalnye izmeneniya i funkcionirovanie ekonomiki* [Institutions, Institutional Change and Economic Performance]. Moscow, Nachala Publ., 180 p.

6. Davis S., Dunne M. Brand Building: creation of business, which promotes the brand. St.-Peterburg, Piter Publ. 320 p.

7. Oliver R. Whence Consumer Loyalty // Journal of Marketing. 1999. Vol. 63.

Рецензенты:

Межов И.С., д.э.н., профессор, заведующий кафедрой менеджмента, ФГБОУ ВПО «Новосибирский государственный технический университет», г. Новосибирск;

Рыманов А.Ю., д.э.н., заведующий кафедрой финансов и налоговой политики, ФГБОУ ВПО «Новосибирский государственный технический университет», г. Новосибирск.

Работа поступила в редакцию 06.10.2014.

УДК 621.642.39.03

АНАЛИЗ ЭКОНОМИЧЕСКОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ ДИАГНОСТИРОВАНИЯ ВЕРТИКАЛЬНЫХ СТАЛЬНЫХ РЕЗЕРВУАРОВ БЕЗ СНЯТИЯ ЗАЩИТНОГО ПОКРЫТИЯ

¹Тиханов Е.А., ²Тарасенко А.А., ²Чепур П.В.

¹ФГАОУ ВПО «Уральский федеральный университет

имени первого Президента России Б.Н. Ельцина», Екатеринбург, e-mail: tjohn90@mail.ru;

²ФГБОУ ВПО «Тюменский государственный нефтегазовый университет»,

Тюмень, e-mail: a.a.tarasenko@gmail.com; chepur@me.com

Рассмотрены особенности применения метода диагностического обследования вертикальных стальных резервуаров без снятия защитного покрытия. Сформирована модель и определены базовые параметры оценки экономической эффективности проведения диагностики. Проведена оценка экономической эффективности применения современного метода обследования РВС. Обоснована высокая экономическая эффективность нового технологического метода в сравнении с традиционным методом. Установлено, что преимущество применения инновационного метода диагностики в сравнении с традиционным методом проявляется в полной мере при необходимости обслуживания большого парка резервуаров. Рассчитано, что при заданных расчетных параметрах экономия использования предложенного авторами метода в долгосрочной перспективе составляет 1773,2 млн руб. по сравнению с традиционным. Применение нового технологического метода – технологии диагностирования РВС без снятия защитного покрытия, позволяет снизить совокупные затраты на проведение диагностики с учетом дисконта в 8,7 раза. Получены зависимости дисконтированного объема затрат на приобретение оборудования и последующую диагностику вертикальных стальных резервуаров от времени эксплуатации РВС.

Ключевые слова: экономическая эффективность, экономия затрат, резервуар, диагностика

ECONOMIC EFFICIENCY ANALYSIS OF DIAGNOSTIC METHOD OF VERTICAL STEEL TANKS WITHOUT REMOVING THE PROTECTIVE COVERAGE

¹Tikhanov E.A., ²Tarasenko A.A., ²Chepur P.V.

¹Ural Federal University named after the first President of Russia B.N. Yeltsin,

Ekaterinburg, e-mail: tjohn90@mail.ru;

²Tyumen State Oil and Gas University, Tyumen, e-mail: a.a.tarasenko@gmail.com, chepur@me.com

Considered the features of applying the method of vertical steel tanks diagnostic examination without removing the protective coating. Formed the model and defined the basic parameters of the diagnostic economic efficiency evaluation. Assessed the cost-effectiveness of a new vertical steel tanks survey method. Substantiated high economic efficiency of new technological method in comparison with the traditional method. It is found that the advantage of the use of innovative methods of diagnosis in comparison with the conventional method is shown in full, if necessary, serve a large fleet of tanks. It is calculated that for a given design parameters savings of the proposed method by the authors in the long term is 1773200000 Rub. compared with the traditional. Application of a new technological method – technology tank diagnosis without removing the protective coating helps reduce the total cost of carrying out the diagnosis based on the discount of 8,7 times. The dependences of the discounted amount of the cost of acquisition of equipment and diagnosis of vertical steel tanks from the time of operation.

Keywords: economic efficiency, cost savings, aboveground tank, diagnostics

Для обеспечения условий надежной и безопасной работы системы трубопроводного транспорта нефти необходимо своевременное проведение и организация работ по технической диагностике её основных элементов [10]. Крупногабаритные вертикальные стальные резервуары, являясь неотъемлемым звеном в технологической цепочке трубопроводного транспорта нефти, должны находиться в безотказном состоянии весь период эксплуатации. Для этого в отечественных отраслевых регламентах определены сроки и объемы регулярного диагностического обследования РВС. Проведение полной технической диагностики резервуара осуществляется

в среднем с периодичностью не менее одного раза в десять лет, а частичной – одного раза в пять лет.

Выполнение полной технической диагностики включает в себя: визуальный измерительный контроль (ВИК), ультразвуковую толщинометрию (УЗТ), ультразвуковое сканирование (УК), магнитный контроль (МК), радиографический контроль (РК), акустико-эмиссионный контроль (АЭК). При этом использовании традиционного метода до 80% затрат на проведение полного диагностического обследования РВС связано с работами по снятию и восстановлению антикоррозионного покрытия. Однако развитие методов

проведения неразрушающего контроля, современное оборудование с новейшим программным обеспечением позволяют проводить диагностику резервуаров без снятия защитного покрытия с заданной точностью и качеством согласно НТД. Сравнительная таблица последовательности проведения диагностики традици-

онным и инновационным методами представлена ниже.

Как видно из табл. 1, применение первого метода требует гораздо большего числа операций, соответственно, большего объема трудозатрат, расхода материалов, как следствие, конечная стоимость работ также будет значительно выше.

Таблица 1

Сравнение этапов проведения диагностики традиционным и инновационным методами

Традиционный метод	Инновационный метод
1. Зачистка до чистого металла поверхности стенки РВС. 2. Проведение всех видов неразрушающего контроля в объеме, предписанном НТД. 3. Подготовка резервуара к проведению работ по восстановлению защитного покрытия. 4. Обезжиривание окрашиваемой поверхности. 5. Струйно-абразивная обработка поверхности. 6. Обеспыливание поверхности. 7. Окраска наружной поверхности резервуара в 3 слоя. 8. Нанесение логотипа и № РВС. 9. Контроль качества ЛКП	1. Очистка поверхности от загрязнений, снега, наледи без повреждения защитного АКП. 2. Проведение всего комплекса диагностики методами неразрушающего контроля в объеме, предписанном НТД, без снятия АКП

В целях оценки целесообразности приобретения специализированного технического комплекса, состоящего из оборудования и программного обеспечения, позволяющего проводить полную техническую диагностику вертикальных стальных резервуаров без нарушения целостности защитного покрытия, и последующего применения современного метода диагностического обследования резервуаров авторами проведен сравнительный анализ эффективности традиционного и инновационного (предлагаемого авторами) методов. Основной статьей затрат при использовании традиционного метода являются расходы, связанные с удалением и восстановлением антикоррозионного покрытия. Применение новой технологии до 9 раз снижает расходы эксплуатирующей организации на диагностику резервуаров в зависимости от типоразмера РВС.

При расчете экономической эффективности диагностического обследования резервуаров без снятия защитных покрытий (табл. 2) приняты следующие параметры:

1. Рассматривается инвестиционная фаза, заключающаяся в приобретении необходимого технологического оборудования, и последующий восьмилетний период диагностики и эксплуатации парка резервуаров.

2. Ежегодно производится диагностика 20 резервуаров, включая 5 резервуаров РВС-5000, 10 – РВС-10000, 5 – РВС-20000.

3. Стоимость работ по проведению комплексной диагностики РВС основных типоразмеров представлена на рис. 1.

4. Средний объем годовых поступлений от эксплуатации резервуара за вычетом текущих издержек составляет 50 млн рублей.

5. Шаг расчета – 1 год.

6. Ставка дисконтирования принимается на уровне 14% при 100% доле вложения собственных средств [1].

Необходимо отметить, что для проведения диагностики РВС без снятия защитного покрытия требуется оборудование согласно стандартному перечню, а также дополнительные комплексы. В состав стандартного оборудования входит:

– толщиномер ультразвуковой NDT MG2/D799 «Panametrics»;

– УЗ установка «Сканер»;

– толщиномер магнитный МТ2007;

– дефектоскоп электроискровой Крона 2-И;

– рентген-аппарат Арина-5 и др.

В состав дополнительного оборудования, необходимого для реализации методики, разработанной авторами, входит:

– УЗ измерительная установка с технологией ФАР «OmniScan»;

– оборудование для акустической эмиссии: системы «Disp», «Samos», преусилители и преобразователи «РАС»;

– магнитный дефектоскоп Интрокор М150.

Проведенный анализ демонстрирует, что затраты, связанные непосредственно с проведением диагностики вертикальных стальных резервуаров инновационным методом (без снятия АКП), на 1773,2 млн рублей или в 8,7 раза меньше аналогичных затрат при осуществлении диагностического обследования традиционным методом. Эф-

фekt от применения инновационного метода в полной мере проявляется при необходимости обслуживания большого парка резервуаров. При этом, чем больше количество резер-

вуаров, для которых необходимо проводить диагностику, тем более значительные выгоды приносит использование более технологичного метода, что демонстрирует рис. 2.

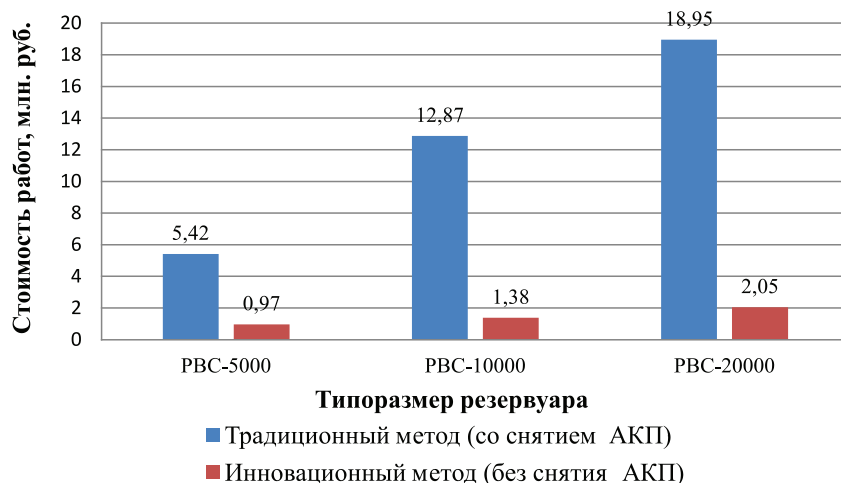


Рис. 1. Сравнение стоимости проведения комплексной диагностики PBC для заказчика традиционным и инновационным методами

Таблица 2

Сравнительный анализ эффективности применения традиционного (со снятием АКП) и инновационного (без снятия АКП) методов диагностического обследования вертикальных стальных резервуаров

Показатели	Ед. изм.	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	Итого
Денежные потоки по проекту диагностики резервуара											
– затраты на дополнительное оборудование											
I. Инновационный метод (без снятия АКП)	млн руб.	7,7									7650
II. Традиционный метод (со снятием АКП)	млн руб.	0									0
– затраты на проведение диагностики											
I. Инновационный метод	млн руб.		28,9	28,9	28,9	28,9	28,9	28,9	28,9	28,9	231,2
II. Традиционный метод	млн руб.		250,6	250,6	250,6	250,6	250,6	250,6	250,6	250,6	2004,4
Денежные потоки в результате эксплуатации резервуара	млн руб.		1000,0	1000,0	1000,0	1000,0	1000,0	1000,0	1000,0	1000,0	8000,0
Итого чистый денежный поток											
I. Инновационный метод	млн руб.	-7,7	971,1	971,1	971,1	971,1	971,1	971,1	971,1	971,1	7768,8
II. Традиционный метод	млн руб.	0	749,5	749,5	749,5	749,5	749,5	749,5	749,5	749,5	5995,6
Ставка дисконтирования	%	14									
Коэффициент дисконтирования		1,00	0,88	0,77	0,67	0,59	0,52	0,46	0,40	0,35	
Денежный поток с учетом дисконтирования											
I. Инновационный метод	млн руб.	-7,7	851,8	747,2	655,5	575,0	504,4	442,4	388,1	340,4	4504,8
II. Традиционный метод	млн руб.	0	657,4	576,7	505,9	443,7	389,2	341,4	299,5	262,7	3476,6

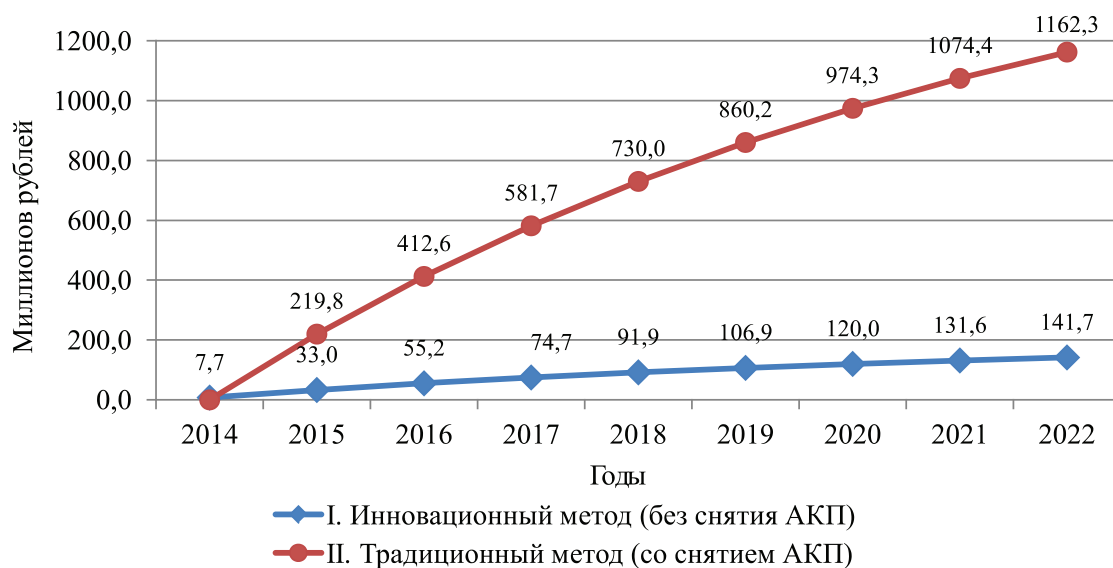


Рис. 2. Дисконтированный объем затрат на приобретение оборудования и последующую диагностику вертикальных стальных резервуаров

Совокупный денежный поток эксплуатирующей организации с учетом дисконтирования за 9 рассматриваемых лет при сумме первоначальных инвестиций в оборудование, равной 7,7 млн рублей, в случае применения инновационного метода будет на 29,4% или 1020,6 млн рублей превышать соответствующий показатель при использовании традиционного метода диагностики резервуаров.

Подводя итог, можно говорить о том, что, вкладывая сравнительно небольшой объем средств в приобретение нового технологического оборудования, позволяющего производить диагностику вертикальных стальных резервуаров без удаления антикоррозионного покрытия, эксплуатирующие организации получают экономический эффект от экономии на затратах, в десятки и даже в сотни раз превышающий размер осуществленных инвестиций.

Выводы

1. Авторами в [9] разработан современный метод диагностики вертикальных стальных резервуаров, позволяющий проводить обследование РВС без снятия защитного покрытия с заданной точностью и качеством, не уступающим традиционному методу. На основании данной разработки выполнен анализ её экономической эффективности и целесообразности применения.

2. Эффективность применения инновационного метода диагностики в сравнении с традиционным методом проявляется в полной мере при необходимости обслужи-

вания большого парка резервуаров. При заданных расчетных параметрах (табл. 2) экономия использования предложенного авторами метода в долгосрочной перспективе составляет 1773,2 млн руб. по сравнению с традиционным.

3. Применение нового технологического метода – диагностирования РВС без снятия защитного покрытия, позволяет снизить совокупные затраты на проведение диагностики с учетом дисконта в 8,7 раза.

4. Получены зависимости дисконтированного объема затрат на приобретение оборудования и последующую диагностику вертикальных стальных резервуаров от времени эксплуатации РВС.

5. Рассчитан совокупный денежный поток эксплуатирующей организации при использовании как традиционного, так и инновационных методов для полного технического диагностирования резервуаров.

Список литературы

1. Криворотов В.В., Калина А.В., Третьяков В.Д., Тиханов Е.А., Парфенов К.Е. Оценка и повышение конкурентоспособности российских машиностроительных комплексов // Вестник УрФУ. Серия экономика и управление. – Екатеринбург, 2013. – № 4. – С. 61–76.
2. Тарасенко А.А., Саяпин М.В. Результаты статистической обработки измерений неравномерных осадок наружного контура днища вертикальных стальных резервуаров // Известия вузов «Нефть и газ». – Тюмень, 1999. – № 1. – С. 52–56.
3. Тарасенко А.А., Тюрин Д.В. Моделирование нефтяных стальных цилиндрических резервуаров // Известия вузов «Нефть и газ». – Тюмень, 2001. – № 4. – С. 65–69.
4. Тарасенко А.А., Чепур П.В., Тарасенко Д.А. Деформирование верхнего края оболочки при развитии неравно-

мерных осадок резервуара // *Фундаментальные исследования*. – 2014. – № 6–3. – С. 485–489.

5. Тарасенко А.А., Чепур П.В., Чирков С.В. Исследование изменения напряженно-деформированного состояния вертикального стального резервуара при развитии неравномерной осадки наружного контура днища // *Фундаментальные исследования*. – 2013. – № 10–15. – С. 3409–3413.

6. Тарасенко А.А., Чепур П.В., Чирков С.В. Обоснование необходимости учета истории нагружения конструкции при ремонте фундамента с подъемом резервуара // *Безопасность труда в промышленности*. – 2014. – № 5. – С. 60–63.

7. Тарасенко А.А., Чепур П.В., Чирков С.В., Тарасенко Д.А. Модель резервуара в среде ANSYS Workbench 14.5 // *Фундаментальные исследования*. – 2013. – № 10–15. – С. 3404–3408.

8. Тиханов Е.А., Тарасенко А.А., Чепур П.В. Оценка экономической эффективности капитального ремонта основания вертикального стального резервуара методом перемещения // *Фундаментальные исследования*. – 2014. – № 6–2. – С. 330–334.

9. Тарасенко А.А., Чепур П.В., Шарков А.Е., Гретченко Д.А. Технология диагностики вертикальных стальных резервуаров без снятия антикоррозионного покрытия // *Фундаментальные исследования*. – 2014. – № 9–8. – С. 1703–1708.

10. Тарасенко М.А., Сильницкий П.Ф., Тарасенко А.А. Анализ результатов дефектоскопии коррозионных повреждений резервуаров // *Известия вузов «Нефть и газ»*. – Тюмень, 2010. – № 5. – С. 78–82.

11. Хоперский Г.Г., Саяпин М.В., Тарасенко А.А. Расчет прочности фундаментного кольца резервуара при воздействии сосредоточенной нагрузки от подъемного устройства // *Известия вузов «Нефть и газ»*. – Тюмень, 1998. – № 2. – С. 60–64.

12. Чепур П.В., Тарасенко А.А. Влияние параметров неравномерной осадки на возникновение предельных состояний в резервуаре // *Фундаментальные исследования*. – 2014. – № 8–7. – С. 1560–1564.

13. Чепур П.В., Тарасенко А.А. Методика определения необходимости ремонта резервуара при осадках основания // *Фундаментальные исследования*. – 2014. – № 8–6. – С. 1336–1340.

14. Чепур П.В., Тарасенко А.А., Тарасенко Д.А. Исследование влияния величины выступа окрайки на напряженно-деформированное состояние вертикального стального цилиндрического резервуара при развитии неравномерной осадки наружного контура днища // *Фундаментальные исследования*. – 2013. – № 10–15. – С. 3441–3445.

15. Чирков С.В., Тарасенко А.А., Чепур П.В. Конечнo-элементная модель вертикального стального резервуара с усиливающими элементами при его подъеме гидродомкратами // *Фундаментальные исследования*. – 2014. – № 9–5. – С. 1003–1007.

References

1. Krivorotov V.V., Kalina A.V., Tretjakov V.D., Tihanov E.A., Parfenov K.E. *VestnikURFU – «Academic news UrFU. Economics and management series»*, 2013, no. 4, pp. 61–76.

2. Tarasenko A.A., Sajapin M.V. *Izvestijavuzov.Neftigaz*. 1999, no.1, pp. 52–56.

3. Tarasenko A.A., Turin D.V. *Izvestijavuzov.Neftigaz*. 2001, no.4, pp. 65–69.

4. Tarasenko A.A., Chepur P.V., Tarasenko D.A. *Fundamental research*, 2014, no. 6–3, pp. 485–489.

5. Tarasenko A.A., Chepur P.V., Chirkov S.V. *Fundamental research*, 2013, no. 10–15, pp. 3409–3413.

6. Tarasenko A.A., Chepur P.V., Chirkov S.V. *Bezopasnost »trudavpromyshlennosti*, 2014, no. 5, pp. 60–63.

7. Tarasenko A.A., Chepur P.V., Chirkov S.V., Tarasenko D.A. *Fundamental research*, 2013, no. 10–15, pp. 3404–3408.

8. Tihanov E.A., Tarasenko A.A., Chepur P.V. *Fundamental research*, 2014, no. 6–2, pp. 330–334.

9. Tarasenko A.A., Chepur P.V., Sharkov A.E., Gretchenko D.A. *Fundamental research*, 2014, no. 9–8, pp. 1703–1708.

10. Tarasenko M.A., Silnitskiy P.F., Tarasenko A.A. *Izvestijavuzov.Neftigaz*. 2010, no. 5, pp. 78–82.

11. Hoperskiy G.G., Sajapin M.V., Tarasenko A.A. *Izvestijavuzov.Neftigaz*. 1998, no. 2, pp. 60–64.

12. Chepur P.V., Tarasenko A.A. *Fundamental research*, 2014, no. 8–7, pp. 1560–1564.

13. Chepur P.V., Tarasenko A.A. *Fundamental research*, 2014, no. 8–6, pp. 1336–1340.

14. Chepur P.V., Tarasenko A.A., Tarasenko D.A. *Fundamental research*, 2013, no. 10–15, pp. 3441–3445.

15. Chirkov S.V., Tarasenko A.A., Chepur P.V. *Fundamental research*, 2014, no. 9–5, pp. 1003–1007.

Рецензенты:

Соколов С.М., д.т.н., профессор кафедры «ТУР», ФГБОУ ВПО «Тюменский государственный нефтегазовый университет», г. Тюмень;

Мерданов Ш.М., д.т.н., профессор, зав. кафедрой «Транспортные и технологические системы», ФГБОУ ВПО «Тюменский государственный нефтегазовый университет», г. Тюмень.

Работа поступила в редакцию 06.10.2014.

УДК 376.6

ВЛИЯНИЕ ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ НА ТРАНСФОРМАЦИЮ МОТИВАЦИИ ОСУЖДЕННЫХ ЛЕСНЫХ ИСПРАВИТЕЛЬНЫХ УЧРЕЖДЕНИЙ УРАЛЬСКОГО РЕГИОНА

Молчанов Н.А., Вербицкая Н.О.

*ФГБОУ ВПО «Уральский государственный лесотехнический университет»,
Екатеринбург, e-mail: nikolaylesteh@yandex.ru*

Представлено обоснование значимости профессионального образования осужденных в устойчивом управлении лесным комплексом (устойчивом лесопользовании). Рассмотрены возможности влияния высшего профессионального образования на трансформацию мотивации осужденного в условиях социально-психологической среды взаимодействия высшего профессионального образования с системой исполнения наказаний и субкультурой «зоны». Методологическую основу анализа влияния среды взаимодействия высшего профессионального образования, системы исполнения наказаний и субкультуры «зоны» на мотивацию осужденных составила теория мотивации А. Маслоу. Выявлен новый аспект воздействия системы профессионального образования с ее глобальными экономическими задачами на возможности удовлетворения базовых потребностей осужденных и значительный мотивирующий потенциал для удовлетворения высших потребностей. Воздействие системы профессионального образования на потребности осужденного рассматривается в двух плоскостях социальной среды исправительной колонии: территории субкультуры «зоны» с ее асоциальным криминогенным направлением; территория группы осужденных с положительной направленностью к социализации и позитивному формированию личности.

Ключевые слова: профессиональное образование осужденных, трансформация мотивации, социальная среда исправительной колонии, субкультура «зоны»

IMPACT OF HIGHER EDUCATION FOR TRANSFORMATION OF MOTIVATION CONVICTED OF URAL FOREST PENAL COLONY

Molchanov N.A., Verbitskaya N.O.

Ural State Forest Engineering University, Yekaterinburg, e-mail: nikolaylesteh@yandex.ru

The article present the assessment of the importance of vocational education of convicts in the sustainable management of the forest complex of forests (sustainable forest management). The possibilities of the impact of higher education on the transformation of motivation convicted in terms of socio-psychological environment interaction of higher education with the penal system and subculture «zones». The methodological basis of the analysis of the effect of the interaction environment of higher education, the penal system and the subculture of «zones» was convicted on motivation theory of motivation Maslow. Revealed a new aspect of the impact of the vocational education system with its global economic challenges on the ability to meet the basic needs of prisoners and a significant motivating potential to meet the higher needs. The impact of vocational education to the needs of the convicted are considered in two dimensions of the social environment penal colony: the territory of «subculture zone» with its anti-social crime-direction; Grounds group of convicts with the positive direction of socialization and positive identity formation.

Keywords: vocational education convicts, transformation of motivation, social environment penal colony subculture zone

Система профессионального образования является одним из важнейших факторов устойчивого развития России. Квалифицированные кадры не просто являются движущей силой развития, но и носителями профессиональных ценностей, способными обеспечить сохранение и приумножение национального богатства. Одним из таких национальных ресурсов России является лес. По исторически сложившейся традиции к заготовке леса в качестве кадрового ресурса привлекаются осужденные. Однако в современных условиях экономического развития отношение к такому труду и его характер должны измениться.

В целях устойчивого развития актуальной становится взаимосвязь кадрового развития лесной отрасли с высококвалифици-

цированным трудом осужденных, что выявляет необходимость координации усилий со средним и высшим профессиональным образованием. Развитие высококвалифицированных кадров несет в себе, помимо социального, и значительный экономический потенциал. Производственный сектор Главного управления федеральной службы исполнения наказания (далее – ГУФСИН) по Свердловской области представляют центры трудовой адаптации осужденных, в 2013 году произведенная товарная продукция которых составляет 1300 млн руб., в том числе 281,5 млн руб. – производство учреждений лесного сектора.

Устойчивое управление лесами (устойчивое лесопользование) определяет хозяйствование в лесном комплексе, которое

является экономически жизнеспособным, учитывает долговременные интересы населения и соответствует современным экологическим требованиям.

Высшие учебные заведения, в том числе и Уральский государственный лесотехнический университет (УГЛТУ), вносят свой вклад во внедрение устойчивого управления лесами. УГЛТУ не только готовит специалистов (инженеров, экономистов), работающих в лесном комплексе, но и, безусловно, развивает ценностные ориентации студентов, их отношение к современным проблемам лесопользования. Лесопромышленный комплекс Уральского региона с его высокотехнологичными машинами и оборудованием в лесопользовании испытывает постоянную необходимость пополнения инженерными кадрами лесного профиля.

С 2013 года Уральский государственный лесотехнический университет включен в перечень образовательных учреждений высшего профессионального образования [3], осуществляющих прием на дистанционное обучение студентов из числа осужденных. На 20.04.2014 года первые 12 студентов из числа осужденных исправительных колоний № 2,3,19, 24 ГУФСИН России по Свердловской области зачислены в УГЛТУ.

Нормативно-правовое основание развития профессионального образования осужденных в Российской Федерации – это образовательное право. Федеральный закон № 273 от 29.12.2012 г. «Об образовании в Российской Федерации», статья 80, пункт 9, предусматривает что «лицам, осужденным к принудительным работам или к лишению свободы, разрешается получение среднего профессионального и высшего образования в заочной форме обучения в профессиональных образовательных организациях и образовательных организациях высшего образования, с учетом требований уголовно-исполнительного законодательства Российской Федерации к отбыванию соответствующего вида наказания.

Статья 16 этого же закона предусматривает реализацию образовательных программ с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий, что приемлемо для осужденных в рамках изоляции от общества». С нормативно-правовой точки зрения, формой получения высшего профессионального образования осужденными отдаленными от областного центра лесных исправительных колоний является дистанционная форма [2].

С целью определения кадрового ресурса осужденных, который может быть актуализирован в создании перспективных экономических зон лесопользования в Уральском

регионе, в рамках нашего исследования были опрошены осужденные 7 лесных из 14 исправительных колоний лесного комплекса Свердловской области. В целом по области по состоянию на 2013 г. в лесных учреждениях с особыми условиями хозяйственной деятельности насчитывается 9661 осужденных. Из них 3288 (34%) имеют среднее общее образование; 1359 (14%) – начальное профессиональное образование; 1250 (12,9%) – среднее профессиональное образование; 136 (1,4%) – высшее профессиональное образование. Исходя из опроса, кадровый потенциал для обучения из числа осужденных составляет 4538 человек.

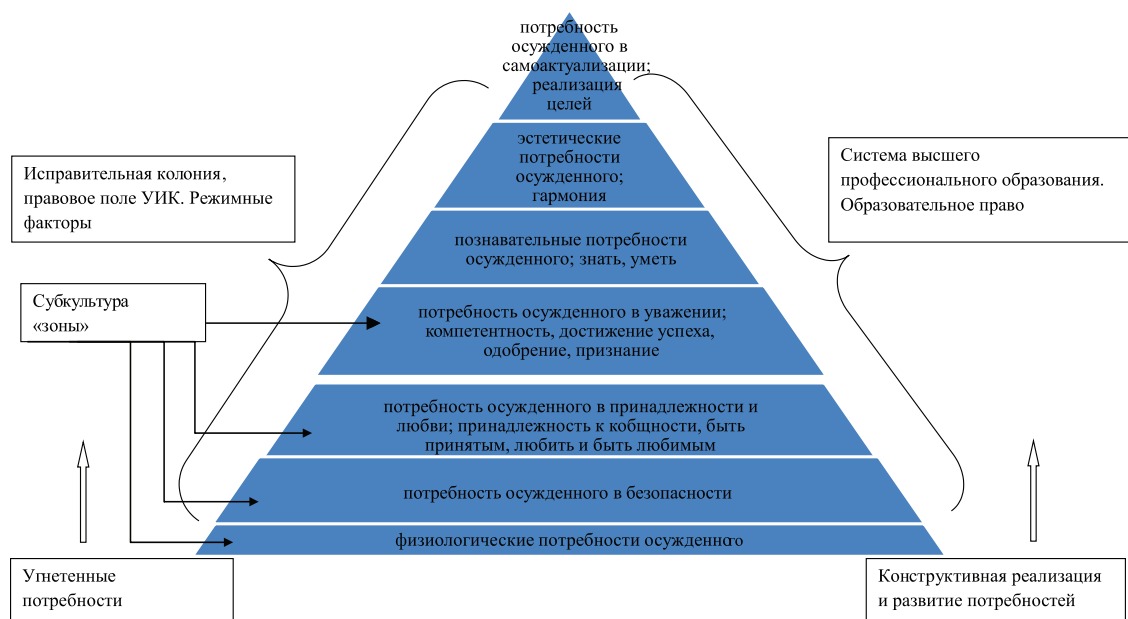
Несмотря на очевидную социальную и гуманную значимость процесса получения осужденными профессионального образования, нельзя не учитывать того факта, что внедрение системы профессионального образования происходит в сложившуюся годами субкультуру «зоны». Для анализа перспектив и возможностей такого внедрения в данной статье мы рассмотрим возможности влияния высшего профессионального образования на трансформацию мотивации осужденного в условиях социально-психологической среды взаимодействия высшего профессионального образования с системой исполнения наказаний и субкультурой «зоны».

Методологическую основу анализа влияния среды взаимодействия высшего профессионального образования, системы исполнения наказаний и субкультуры «зоны» на мотивацию осужденных составили фундаментальные теории человеческой мотивации в научных исследованиях А. Маслоу, Ф. Герцберга, Д. Макклелланда и др.

Функциональное выделение мотивирующих факторов осужденного при включении в среду исправительной колонии высшего профессионального образования наиболее наглядно можно продемонстрировать с позиции теории человеческих потребностей А. Маслоу [1].

На основе пирамиды, отражающей иерархию человеческих потребностей (рисунков), в которых происходит реализация фундаментальных потребностей человека, рассмотрим профессиональное образование как фактор, воздействующий на трансформацию мотивации осужденного.

Для любого человека условия жизни определяют характер удовлетворения физиологических потребностей. Возможности способа удовлетворения потребностей человека определяет среда его жизнедеятельности. В нашем случае изолированный от общества осужденный ограничен в способах удовлетворения потребностей рамками уголовно-исполнительного кодекса (далее – УИК).



Воздействие компонентов социально-психологической среды исправительной колонии и системы высшего профессионального образования на структуру потребностей и социальный статус осужденного в сравнении иерархической модели потребностей человека А. Маслоу

Одной из важных физиологических потребностей человека является жизненное пространство. Норма жилой площади в расчете на одного осужденного к лишению свободы в исправительных колониях не может быть менее двух квадратных метров (УИК, гл. 13, ст. 99) [6]. Одним из факторов расширения возможностей удовлетворения физиологических потребностей в улучшении жилищных условий является профессиональное образование, самообразование, изменение социальных условий с переводом осужденного на облегченные условия содержания в исправительной колонии (далее – ИК).

Потребность человека в питании – следующая жизненно важная физиологическая потребность, способ удовлетворения которой также определяется средой его пребывания. Минимальные нормы питания и материально-бытового обеспечения осужденных устанавливаются Правительством Российской Федерации (Приказ Минюста РФ от 2 августа 2005 г. № 125 «Об утверждении норм питания и материально-бытового обеспечения осужденных к лишению свободы»). Несмотря на жесткий регламент вышеуказанных нормативных документов, осужденный может расширить возможности удовлетворения своих физиологических потребностей в питании. В нашем случае администрация ИК при определении условий отбывания наказания оценивает стремление осужденного к психофизической корректровке своей личности и инициа-

тивные меры к ресоциализации, одним из факторов которой является профессиональное образование.

В соответствии со ст. 113 УИК за хорошее поведение, добросовестное отношение к труду, обучению, активное участие в работе самодеятельных организаций осужденному сверх нормы может быть предоставлено право получения дополнительной посылки (передачи) с продуктами питания и предметами первой необходимости, свидания с родственниками. Концепция развития уголовно-исполнительной системы Российской Федерации до 2020 года в сфере социальной, психологической, воспитательной и педагогической работы с осужденными предусматривает создание справедливой и эффективной системы стимулов к законопослушному поведению – «социальные лифты».

Одним из ряда критериев оценки поведения осужденного является самообразование, включая профессиональное образование, повышение интеллектуального уровня путем чтения литературы, посещения библиотеки, а также подписки на периодические издания.

Потребность человека в безопасности и уверенности в будущем включает потребности в защите от физических и психологических опасностей со стороны окружающего мира.

Гарантии безопасности человека в обществе, как и осужденного, равнозначно

закреплены и обеспечены Конституцией РФ ст. 2, 20–23, 45, 46. Но только при социальном статусе «осужденный» вступают уголовно-правовые меры обеспечения личной безопасности осужденного, направленные на предупреждение и пресечение посягательств на жизнь, здоровье и достоинство человека (ст. 7, 105, 107–119, 128–134 и др. УК РФ).

Осужденный, находясь в исправительной колонии вне зависимости от вида режима (особый, строгий, общий), может сам регулировать потребность в безопасности, примыкая к среде осужденных отрицательной направленности (территория субкультуры «зоны»), либо к среде осужденных с направленностью к ресоциализации, законопослушностью в период отбывания наказания.

Находясь в асоциальной среде субкультуры «зоны», поддерживающей «воровские» традиции (противодействие администрации ИК, нарушение режимных требований), осужденный снижает свою безопасность до крайне низкого уровня, зачастую вступая в конфликтную ситуацию, как с осужденными, так и с сотрудниками ИК. Мерами воздействия руководства исправительного учреждения на данного осужденного может быть: водворение в штрафной изолятор, в помещения камерного типа. В случае конфликтной ситуации с осужденными по заявлению осужденного, либо по решению начальника ИК осужденный переводится в безопасное место (ст. 13 ч. 3, ст. 68, ст. 73 УИК РФ). В данной ситуации осужденный ограничивает физиологические потребности, возможные для осужденных в облегченных условиях содержания: ограничения в свиданиях с родственниками, ограничения использования денежных средств на приобретение продуктов питания, ограничение передвижения (прогулка в локальном участке помещений камерного типа (ПКТ) 1,5 часа в день).

Следует отметить, что согласно ч. 2 ст. 80 УИК РФ лица, впервые осужденные к лишению свободы, содержатся отдельно от осужденных, ранее отбывавших лишение свободы, они менее подвержены воздействию субкультуры «зоны», нарушению режимных требований исправительных учреждений. Воспитательно-педагогический процесс с данной категорией осужденных более результативен, ресоциализационные процессы, как и повышение интеллектуального уровня, профессиональное образование в период отбывания наказания имеют положительную динамику, что создает им условия к более вы-

сокому уровню безопасности пребывания в исправительной колонии. Для этой категории осужденных профессиональное образование является сильным мотивирующим фактором.

Несмотря на угнетенность физиологических потребностей и потребности в безопасности, осужденный может конструктивно реализовать возможность влияния на характер удовлетворения своих потребностей. У него есть выбор: встав на путь асоциального поведенческого характера в среде «арестантов», осужденный «сжимает» сферу возможностей удовлетворения указанных выше потребностей и наоборот, встав на путь законопослушного пребывания в ИК с поведенческим характером, направленным на ресоциализацию, значительно расширяет возможности удовлетворения указанных потребностей.

Для системы профессионального образования с ее глобальными экономическими задачами, такое воздействие на возможности удовлетворения физиологических потребностей является довольно новым аспектом, тем не менее его нельзя не учитывать при анализе процесса интеграции со сложившейся средой жизнедеятельности осужденных.

Несмотря на значимость базовых физиологических потребностей для человека, он испытывает нужду в объединении с людьми, имеющими общие проблемы и интересы, проявляется потребность в принадлежности и любви – в том, чтобы другие люди признали его «своим».

В октябре 2013 года в УГЛТУ проведено исследование потребности осужденных в высшем профессиональном образовании в лесных исправительных колониях ИК-19, 26, 24, 8, 15, 18 Свердловской области. В исследовании приняли участие 160 осужденных со средним общим образованием. 80% опрошенных осужденных изъявили желание проходить обучение в университете с применением дистанционных технологий. На вопрос «Отметьте причину, по которой хотели бы получить профессиональное образование» 87% осужденных в качестве основной выбрали повышение своего статуса и уважения в семье. Это говорит о том, что семья является сильным мотиватором для осужденного в получении профессионального образования.

Важным условием взаимодействия осужденного с другими осужденными являются его ценностные ориентации, стандарты поведения, принятые в определенных группах, которым должно подчиняться

поведение ее членов. Принятие ценностных норм определяет статусно-групповые категории и расслоение осужденных в исправительном учреждении.

Рассмотрим принадлежность осужденного к группе «отрицательной» направленности. К этой категории относятся те лица, для которых основным регулятором поведения выступают нормы, сформулированные в «воровском законе»: оппозиция, а порой и открытое противодействие администрации учреждения; уклонение от участия в общественно-полезном труде либо работа без усердия; стремление доминировать над другими осужденными и жить за их счет; материальная и физическая поддержка нарушителей режима, категорическое неучастие в работе самостоятельных организаций и пренебрежительное отношение к ним, борьба с активом за сферы влияния.

Это приводит к повышению их агрессивности, моральному и физическому давлению на всех осужденных, которые не придерживаются «воровского закона», усилению неповиновения администрации, организации побегов, захватов заложников, массовых беспорядков. Данная группа осужденных ради приверженности к воровским традициям, принадлежности к особой касте тюремной «субкультуры» сознательно идет на значительное ограничение нижестоящих потребностей: физиологических – единая норма питания, ограничения в получении посылок, 1,5-часовое пребывание в прогулочном дворике; безопасности – частые конфликтно-личностные ситуации в «отрицательной» среде осужденных в борьбе за лидерство, противодействие администрации ИК с проявлением нарушения режима содержания, установленного УИК.

Принадлежность осужденного к группе так называемого актива определяет поведение осужденного, в первую очередь регулируемое нравственными и правовыми ценностями, ориентацией на соблюдение правил внутреннего распорядка, стремлением позитивно изменить себя, преодолеть преступные стереотипы и оказывать помощь администрации учреждения в противодействии насаждению в исправительном учреждении «воровских» традиций. Эта группа осужденных состоит из лиц, вставших на путь исправления, активно участвующих в трудовом, профессионально-образовательном процессе и общественной деятельности, в самостоятельных организациях осужденных ИК.

Данная группа актива обладает дополнительными возможностями удовлет-

ворения как физиологических, так и потребностей в безопасности. Одним из стимулирующих факторов в позитивной позиции осужденного является возможность получения профессионального образования. С точки зрения иерархии потребностей принадлежность к группе актива дает возможность более конструктивной реализации и развития потребностей, ведущих к социализации гражданина изолированного от общества и значительному снижению угнетенности потребностей.

Люди в современном обществе имеют потребность в стабильной, обоснованной и достаточно высокой самооценке. Она всегда опирается на признание и уважение со стороны окружающих. Человек комфортно себя чувствует в том социальном окружении, которое поддерживает в нем чувство собственного достоинства и высокую самооценку.

Удовлетворение потребности в уважении вызывает чувство уверенности в себе, ощущение своей полезности, ценности, силы, признание своих способностей и полезных результатов деятельности, ощущение своей адекватности жизненной ситуации. Препятствия в реализации потребности в самоуважении ведут к появлению чувства неполноценности, слабости и беспомощности.

В нашем случае воздействие на потребность осужденного в уважении, достижении успеха и признания необходимо рассматривать в двух плоскостях социальной среды исправительной колонии:

- а) территория субкультуры «зоны» с ее асоциальным криминогенным направлением;
- б) территория группы осужденных с положительной направленностью к социализации и позитивному формированию личности.

В деятельности неформальных лидеров групп отрицательной направленности главным мотивом является признание и самоутверждение. Осужденных привлекают в лидерах независимость, умение постоять за себя, смелость в отстаивании своих взглядов, отсутствие страха перед лишениями. Социальный вред криминальной субкультуры заключается в том, что она уродливо социализирует личность, стимулирует ее противоправное поведение и является механизмом воспроизводства преступности.

Характерными чертами осужденных с положительной направленностью к социализации являются достаточно высокий уровень интеллекта, позволяющий осуществлять надежный контроль над эмоциями, отсутствие выраженных

агрессивных тенденций, очевидное желание порвать с уголовной субкультурой и криминальным сообществом, высокий уровень мотивации, направленной на позитивное отношение к труду и профессиональному обучению. Возможность повышения уважения и самооценки повышается с внедрением в субкультуру «зоны» системы профессионального образования как новой среды, в которой есть возможность проявить качества, угнетаемые в негативной субкультуре зоны.

По мнению Абрахама Маслоу, потребность в образовании – движущая сила человеческой активности, выступающая системообразующим стержнем высших потребностей личности, являющаяся отражением специфики образа жизни и удовольствия от «открытия» собственного мышления «взаимосвязей» со знанием, переходящая в высшую форму – потребность в самообразовании [4]. В этой связи получение высшего профессионального образования отбывающими наказание в виде лишения свободы становится особо актуальным. Во всех сферах деятельности работодатель от своего потенциального работника требует наличия у последнего определенного уровня знаний, как правило, наличия высшего профессионального образования. В период реформирования уголовно-исполнительной системы (УИС) все большее внимание со стороны руководства Федеральной службы исполнения наказаний (ФСИН России) уделяется повышению образовательного и интеллектуального уровня осужденных к лишению свободы. Так, Федеральным законом РФ от 9 марта 2001 г. № 25-ФЗ ч. 4 ст. 108 УИК была дополнена положением, обязывающим администрацию исправительного учреждения оказывать содействие осужденным в получении высшего профессионального образования [6].

Одним из факторов изменения мотивации личности осужденного и принятия инициативных мер к ресоциализации подтверждается познавательной потребностью. Обучение в рамках дистанционных технологий, профессиональное образование дает возможность осужденному расширить свои потребности как социальные (облегченное содержание в ИК), так и в трудоустройстве в Центре трудовой адаптации исправительного учреждения, а после освобождения – в работе на высокотехнологичном оборудовании с достойной оплатой.

Сохранение человеческого достоинства, способности воспринимать жизнь в ее красоте и гармонии, относиться

к окружающей природе с любовью и заботой – вот основные задачи, которые необходимо в первую очередь решить в процессе исправления осужденных. В условиях исправительного учреждения решить их можно через усиление социальной направленности профессионально-образовательного процесса, включая осужденных в процесс художественного творчества резьбы по дереву, созданию товаров народного потребления, приобщая к творческому труду, в котором аккумулирован эмоционально-оценочный опыт человечества. Для этого осужденным предлагаются соответствующие специальности высшего профессионального образования. Производственные мастерские и центры трудовой адаптации в ИК позволяют осужденным проявлять трудовую и творческую активность личности.

Формированию экологической культуры осужденных, возможности удовлетворения эстетической потребности в их социальных условиях значительно способствует высшее профессиональное образование лесного профиля. Опора на желание осужденного в рациональном использовании лесных ресурсов с реализацией профессиональных навыков гармонии с природой расширяет возможности в конструктивной трансформации мотивации осужденного.

Самоактуализация как одна из высших в иерархии потребностей человека предполагает ответственность за то, что говорит и как поступает человек [5]. В условиях среды пенитенциарного учреждения самоактуализация личности осужденных имеет ограничения способов удовлетворения в рамках УИК. Самоактуализация осужденных возможна с помощью психолого-педагогических средств, включая трудовую деятельность, творческое новаторство, реализацию интеллектуального потенциала в профессионально-образовательном процессе. Данная возможность закреплена в УИК РФ, ст. 108 и ФЗ № 273 «Об образовании в Российской Федерации», ст. 80 [7]. Несмотря на ограничения в правовом статусе, осужденный в условиях внедрения системы профессионального образования в субкультуру «зоны» получает возможность не только реализовать эту потребность во время пребывания в ИК, но и закладывает пролонгированную возможность конструктивной самореализации в период последующей ресоциализации. Являясь студентом, он продолжит свое обучение после освобождения и будет иметь возможность трудоустройства.

Завершая анализ, необходимо отметить, что возможность получения осужденными высшего профессионального образования в условиях лесных колоний, находящихся в отдалении на 400–700 километров от крупных городов и областных центров, несет в себе значительный мотивационный потенциал. Он актуален не только для тех, кто уже участвует в этом процессе, но мы видим большую актуальность в возможности и доступности этого для других осужденных. Возможность выбора среды самореализации в условиях исправительной колонии дает осужденным внутреннее пространство для мотивационных изменений.

Список литературы

1. Маслоу А. Мотивация и Личность. – СПб.: Евразия, 1999.; Мескон М., Альберт М., Хедоури Ф. Основы менеджмента. – М.: Дело, 1992.
2. Молчанов Н.А., Вербицкая Н.О. Современные экономико-правовые аспекты развития профессионального образования осужденных в лесной отрасли уральского региона // *Фундаментальные исследования*. – 2013. – № 11. – ч. 7. – С. 1464–172 [Электронный ресурс].
3. Письмо ФСИН России начальникам территориальных органов от 23.07.2013. – № 02-24362.
4. Разумова Е.М. Самоактуализация личности осужденного, отбывающего наказание // *Инновационный Вестник Регион* – 2013/04.2 [Электронный ресурс]. URL: /http://www.v-itc.ru/investregion/2013/04_2.
5. Тищенко Е.Я. Самореализация личности в уголовно-исполнительной системе // *Педагогическое образование в России*. – 2014. – № 1.
6. Уголовно-исполнительный кодекс Российской Федерации / № 1-ФЗ от 08 января 1997 года (в ред. Фед. Закона от 01.07.2010 132-ФЗ) // *Собрание законодательства Российской Федерации* от 13 января 1997 г. – № 2. – С. 198.

7. ФЗ 273 от 29.12.2012 «Об образовании в Российской Федерации»/Российская газета от 31 декабря 2012 № 303.

References

1. Maslou A. Motivatsiya i Lichnost. SPb.: Evraziya, 1999.; Meskon M., Albert M., Hedouri F. Osnovy menedzhmenta. M.: Delo, 1992.
2. Molchanov N.A., Verbitskaya N.O. Sovremennyye ekonomiko-pravovyye aspektyi razvitiya professionalnogo obrazovaniya osuzhdennykh v lesnoy otrasli uralskogo regiona. // *Fundamentalnyie issledovaniya*. 2013. no. 11. ch.7. pp. 1464-172[Elektronnyiy resurs].
3. Pismo FSIN Rossii nachalnikam territorialnykh organov ot 23.07.2013 no. 02-24362
4. Razumova E.M. Samoaktualizatsiya lichnosti osuzhden-nogo, otbyivayuschego nakazanie // *Innovatsionnyiy Vestnik Region* 2013/04.2 [Elektronnyiy resurs]. URL: /http:// www.v-itc.ru/investregion/2013/04_2.
5. Tischenko, E.Ya. Samorealizatsiya lichnosti v ugolovno-ispolnitelnoy sisteme // *Pedagogicheskoe obrazovanie v Rossii / Elektronnyiy zhurnal* / no. 1. 2014. [Elektronnyiy resurs].
6. Ugolovno-ispolnitelnyiy kodeks Rossiyskoy Federatsii / no. 1-FZ ot 08 yanvarya 1997 goda (v red. Fed.Zakona ot 01.07.2010 132-FZ) // *Sobranie zakonodatelstva Rossiyskoy Federatsii* ot 13 yanvarya 1997 g. no. 2, pp. 198.
7. FZ 273 ot 29.12.2012 «Ob obrazovanii v Rossiyskoy Federatsii» / *Rossiyskaya gazeta* ot 31 dekabrya 2012 no. 303.

Рецензенты:

Моисеева Л.В., д.п.н., профессор, заведующая кафедрой естествознания и методики его преподавания, УрГПУ, г. Екатеринбург;

Герц Э.Ф., д.т.н., профессор, директор института лесного бизнеса и дорожного строительства, ФГБОУ ВПО «Уральский государственный лесотехнический университет», г. Екатеринбург.

Работа поступила в редакцию 06.10.2014.

УРОВНИ ГОТОВНОСТИ ВОЕННОСЛУЖАЩИХ К ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ВОЕННО-ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

Павлов П.В.

Военно-учебный научный центр Военно-воздушных сил «Военно-воздушная академия имени профессора Н.Е. Жуковского и Ю.А. Гагарина», Воронеж, e-mail: pv.pavlov@mail.ru

Проводится анализ экологической ситуации в контексте требований к профессиональной подготовке военнослужащих на современном этапе. Исследуется содержание военно-экологической деятельности военнослужащих в решении задач, стоящих перед Вооруженными силами Российской Федерации, а также психологические и психофизиологические закономерности, лежащие в основе такой деятельности. Данная деятельность военнослужащих является специфическим видом их активной деятельности, направленной на познание, изменение и преобразование окружающего мира в процессе выявления, контроля и ликвидации источников загрязнения, защиты личного состава от экологически опасных факторов природного и техногенного характера, предотвращения и ликвидации загрязнения окружающей среды в ходе повседневной деятельности подразделений Вооруженных сил Российской Федерации. Охарактеризованы показатели сформированности готовности военнослужащих к обозначенной деятельности и на их основе определяются уровни готовности данной категории: низкий – уровень восприятия, средний – уровень действия по образцу, высокий – уровень творческого применения.

Ключевые слова: уровень, военно-экологическая деятельность, готовность

READINESS LEVELS OF MILITARY PERSONNEL FOR PROFESSIONAL MILITARY ENVIRONMENTAL ACTIVITIES

Pavlov P.V.

*Military Educational and Scientific Center «Zhukovsky and Gagarin Air Force Academy»,
Voronezh, e-mail: pv.pavlov@mail.ru*

The analysis of the environmental situation in the context of the requirements to the professional training of military personnel at the present stage is dwelled on. The content of the military environmental activity accompanied by the challenges faced by the Armed Forces of the Russian Federation, as well as psychological and psychophysiological patterns underlying such activities are examined. This activity is considered as a specific form of personnel's active efforts to learn, change and transform the surrounding world in the process of identification, control and elimination of sources of pollution, protection of personnel from hazardous factors of natural and man-made disasters, the prevention and elimination of environmental pollution in the course of everyday activities of the Armed Forces of the Russian Federation. The readiness formation indicators of the military personnel to the designated activities are characterized; readiness levels of this category are defined: low – perception level, middle – actions pattern level, high – creative application level.

Keywords: level, military environmental activities, readiness

В современных условиях в контексте экологической ситуации требования к профессиональной подготовке военнослужащих повышаются. Поэтому полагаем, что в содержании экологической подготовки, призванной научно описать функционирование эргатической системы «военнослужащий – военная деятельность – природная среда», должны выявляться связи на уровне «военнослужащий – природная среда» и рассматриваться особенности военно-экологической деятельности военнослужащих в повседневной деятельности [1, 2]. Построение моделей эргатических систем и взаимодействие в них посредством информационных средств является одним из путей формирования готовности военнослужащих контрактной службы к военно-экологической деятельности в процессе экологической подготовки.

Этот факт подтверждают исследования, проведенные в работах Н.Д. Заваловой, В.А. Пономаренко, В.В. Лапа, которые показывают, что при обучении военнослужащих действиям в чрезвычайных ситуациях следует особое внимание уделять своевременному и грамотному анализу поступающей информации с последующей реализацией ее в действиях [3].

В качестве конечного результата подготовки военнослужащих к военно-экологической деятельности выступает их готовность к обозначенной деятельности, которая определяет наличие у них системы военно-экологических знаний и умений. Важно осознать установку на осознание военно-экологических целей и задач, способов их выполнения, определение условий, средств, технологий природоохранной деятельности, оценку своих возможностей в их

соотношении с предстоящими трудностями и необходимостью достижения определенного результата в реализации экологических программ.

Военно-экологическая деятельность военнослужащих является специфическим видом их активной деятельности, направленной на познание, изменение и преобразование окружающего мира в процессе выявления, контроля и ликвидации источников загрязнения, защиты личного состава от экологически опасных факторов природного и техногенного характера, предотвращения и ликвидации загрязнения окружающей среды в ходе повседневной деятельности подразделений Вооруженных сил Российской Федерации [4].

Охарактеризуем показатели сформированности готовности военнослужащих к военно-экологической деятельности:

1) осознание личных потребностей успешной реализации военно-экологической деятельности как неотъемлемой составляющей прохождения службы в Вооруженных силах;

2) сформированная потребность в самообразовании;

3) осознание самоценности природы и ценностных экологических ориентаций;

4) сформированность военно-экологических знаний, включающих в себя: знания научных основ экологии и экологических факторов, понимание сущности военно-экологической деятельности и своих обязанностей в процессе ее осуществления, особенностей формирования и функционирования воинских подразделений в современных условиях, основ обеспечения экологической безопасности в повседневной деятельности, ответственность военнослужащих контрактной службы за экологические правонарушения, дающие всестороннее представление о взаимодействии человека, общества и окружающей среды;

5) сформированность военно-экологических знаний и умений по обеспечению экологической безопасности при повседневной деятельности, методами экологически безопасной эксплуатации вооружения и военной техники, методами и средствами экологического контроля и мониторинга, осуществляемого в войсках;

6) характер отношения к военно-экологической деятельности, процессу внедрения экологических принципов в деятельность подразделений и войсковых частей;

7) характер волевых усилий по осуществлению военно-экологической деятельности.

Уровень готовности военнослужащих к военно-экологической деятельности вы-

ступает в качестве конечного результата их экологической подготовки. В своем исследовании мы выделили три уровня готовности [5, 6] военнослужащих контрактной службы к военно-экологической деятельности: низкий (уровень воспроизведения), средний (уровень действий по образцу) и высокий (уровень творческого применения).

Низкий уровень (уровень воспроизведения) готовности военнослужащих к военно-экологической деятельности характеризуется тем, что военнослужащие осознают значение этой деятельности в ВС РФ, но потребности в самообразовании сформированы недостаточно. У военнослужащих происходит формирование положительного, конструктивного отношения к обозначенной деятельности, сформированы опорные знания по обеспечению экологической деятельности в повседневной деятельности войсковой части (основные понятия экологии и экологических факторов; основные виды загрязнений окружающей среды в результате военной деятельности; основные требования по обеспечению экологической безопасности в повседневной деятельности, основные причины и источники возникновения чрезвычайных ситуаций) и своих функциональных обязанностей в процессе ее осуществления. Он может пересказать вопросы, связанные с основными понятиями и определениями военной экологической подготовки на основании полученных знаний и опыта реальной профессиональной повседневной деятельности, но вместе с тем наблюдаются познавательные пробелы в формировании экологических умений и навыков при повседневной деятельности.

Средний уровень (уровень действий по образцу) готовности к военно-экологической деятельности характеризуется тем, что военнослужащие показывают опорные знания по обеспечению экологической безопасности в войсковой части, а также твердые знания, навыки и умения по обеспечению охраны окружающей природной среды при повседневной деятельности военнослужащего (осознанные действия по предотвращению загрязнения, очистке и восстановлению окружающей природной среды при повседневной деятельности), решения проблемных чрезвычайных ситуаций (например, действия по предотвращению загрязнения земель горюче-смазочными материалами), понимают значимость и осознают потребности в успешной реализации военно-экологической деятельности.

Для **высокого уровня** (уровень творческого применения) готовности военнослужащих к военно-экологической деятель-

ности характерно формирование целостной системной диалектической картины мира и места человека в нем, осознание основных проблем, стоящих перед ВС РФ, и сформированность потребностей в самообразовании для успешной реализации таковой деятельности. Военнослужащий показывает полный объем опорных знаний, умений и навыков по экологической деятельности в повседневной деятельности, а также при возникновении чрезвычайных ситуаций, способен путем целенаправленного избирательного применения полученных знаний, навыков и умений в ходе решения проблемных критических ситуаций вырабатывать новые (альтернативные) варианты практического выхода из подобной критической ситуации в условиях ее моделирования.

Определение уровней готовности военнослужащих к военно-экологической деятельности позволяет проектировать педагогическую систему военно-экологической подготовки военнослужащих, адекватную целям военно-экологического образования, особенностям будущей военно-профессиональной деятельности и требованиям к профессионально важным качествам военнослужащих.

Список литературы

1. Пономарёва О.Н. Интерактивные методы: вклад военной педагогики в обучение безопасности жизнедеятельности // Становление и развитие военной педагогики в России. Мат. Всерос. НПК. – Пенза: ПГПУ, 2009. – С. 77–82.
2. Пономаренко В.А. О роли военной эргономики и авиационной медицины в создании авиационных комплексов // Военная мысль. – 2000. – № 2. – С. 52.

3. Завалова, Н.Д. Методологические вопросы анализа познавательных процессов оператора в критических ситуациях // Вопросы кибернетики. – М., 1980. – С. 132–147.

4. Павлов П.В. Формирование готовности военнослужащих контрактной службы к военно-экологической деятельности: автореф. дис. ... канд. пед. наук. – Саратов, 2011. – 18 с.

5. Беспалько В.П. Педагогика и прогрессивные технологии обучения. – М.: Педагогика, 1995. – 236 с.

6. Усова А.В. Формирование у учащихся учебных умений. – М.: Знание, 1987. – 80 с.

References

1. Ponomareva O.N. Interactive methods: the contribution of the military pedagogy to the training of safety / Formation and development of military education in Russia. Mat. The age of three. CDD. Penza, PSPU, 2009. pp. 77–82.
2. Ponomarenko V.A. ABOUT the role of the military ergonomics and aviation medicine in the creation of aviation complexes // Military thought. 2000. no. 2. pp. 52.
3. Zavalova N.D. Methodological issues of the analysis of cognitive processes of the operator in critical situations. // Questions of Cybernetics. M., 1980. pp. 132–147.
4. Pavlov P.V. Formation of readiness of military personnel at contractual services to the military-environmental activities: author. dis. Kida. PED. Sciences. Saratov, 2011. 18 p.
5. Bespalko V.P. Pedagogy and innovative teaching techniques. M.: Education, 1995. 236 p.
6. Usova A.V. Development of students' academic skills. M.: Knowledge, 1987. 80 p.

Рецензенты:

Гладких В.В., д.п.н., профессор, заведующая кафедрой 209, ВУНЦ ВВС ВВА, г. Воронеж;

Колосова Л.А., д.п.н., профессор, старший научный сотрудник НИЦ (БП и О ВВС), ВУНЦ ВВС ВВА, г. Воронеж.

Работа поступила в редакцию 06.10.2014.

УДК 159.9.072

ПРЕДРАСПОЛОЖЕННОСТЬ К ПСИХОЛОГИЧЕСКОМУ ВОЗДЕЙСТВИЮ: ОТ ТЕОРИИ К ПРАКТИКЕ

Сергеев А.А.

Волгоградский государственный университет, Волгоград, e-mail: AnAn69@yandex.ru

Эффективность психологического воздействия определяется не только личностными качествами и профессиональными возможностями коммуникатора, применяемыми им средствами воздействия, качественной стороной сообщения, но и специфическими особенностями адресата, а именно его предрасположенностью к этому воздействию. Предрасположенность есть тенденция изменения представлений субъекта о каком-либо явлении или событии под воздействием внешнего сообщения, независимо от формы и модальности его предъявления. На наш взгляд, весьма актуален вопрос выявления взаимосвязи индивидуально-типологических особенностей личности и различий в способах восприятия, приемах анализа, структурирования и оценивания поступающей извне информации на предрасположенность к воздействию с ее стороны. Эмпирически обнаружена взаимосвязь предрасположенности с индивидуально-типологическими особенностями личности (экстраверсия – интроверсия, тревожность – агрессивность, сензитивность – спонтанность, эмотивность – ригидность) и ее когнитивными стилями обработки информации (абстрактно-аналитический (вербальный), чувственный (наглядно-образный), рациональный (формально-логический), целостный (интуитивный)). Результаты исследования способствуют пониманию природы предрасположенности людей к внешним психологическим воздействиям, в частности посредством слухов и ложной информации.

Ключевые слова: психологическое воздействие, предрасположенность к воздействию, индивидуально-типологические особенности, когнитивные стили

THE PREDISPOSITION TO PSYCHOLOGICAL IMPACT: FROM THEORY TO PRACTICE

Sergeev A.A.

Volgograd State University, Volgograd, e-mail: AnAn69@yandex.ru

The effectiveness of psychological impact depends not only on the personal qualities and professional abilities of the communicator, its applicable means of impact, the qualitative side of the message, but also the specific features of the addressee, namely its susceptibility to this influence. The predisposition is a tendency to change the views of the subject about any phenomenon or event under the influence of external messages, regardless of the form and modalities of its filing. In our opinion, there is an actual question of connection individually – typological personality features and differences in the methods of perception, methods of analysis, structuring and evaluation of information received from outside susceptibility to the effects of it. The connection of predisposition with individual-typological features of personality (extraversion – introversion, anxiety, aggressiveness, sensitivity – spontaneity emotiveness – rigidity) and its cognitive style of information processing is observed empirically abstract-analytical (verbal), sensitive (clearly shaped), rational (logical-formal), holistic (intuitive). The results of study contribute to understanding the nature of human predisposition to external psychological impact, in particular through rumors and false information. In our opinion, there is an actual question of connection individually – typological personality features and differences in the methods of perception, methods of analysis, structuring and evaluation of information received from outside susceptibility to the effects of it.

Keywords: psychological impact, susceptibility to impact, individually – typological features, cognitive styles

Анализ теоретических и эмпирических исследований по проблеме психологического воздействия обнаруживает недостаточное внимание к факторам, определяющим различную степень предрасположенности к нему. Можно предположить, что индивидуально-типологические особенности личности и ее когнитивные стили переработки информации сказываются на предрасположенности человека к одним и тем же способам реализации психологического воздействия. Учет этого обстоятельства позволит спрогнозировать поведенческие эффекты и избежать серьезных социальных последствий в виде изменения общественного настроения, ценностей, убеждений и, как следствие, социального поведения.

Цель исследования:

– раскрыть сущность феномена «предрасположенность к психологическому воздействию»;

– выявить взаимосвязь предрасположенности к психологическому воздействию с когнитивными стилями обработки информации и индивидуально-типологическими особенностями личности.

В качестве научной проблемы категория воздействия замыкает на себя основные противоречия и актуальные вопросы психологической науки, начиная от общих вопросов о сути механизма функционирования человеческой психики и заканчивая проблемами методологического и узкопрактического характера. Психологическое воздействие есть

процесс и результат целенаправленного, запланированного преобразования различных психологических характеристик. Принято считать, что действенность психологического воздействия на человека зависит от личностных особенностей коммуникатора [4, 6, 7], применяемых им тактик и стратегий, средств и методов воздействия [9], половозрастных, профессиональных характеристик коммуникатора и адресата [2], их социальных установок [1]. Как нам видится, эффективность воздействия определяется еще и индивидуальными различиями в предрасположенности к данному явлению.

Для понимания сути категории «предрасположенность» сделаем несколько дополнительных пояснений. Сообщение или событие, спонтанно или умышленно воздействующее на человека, соотносится и интерпретируется в соответствии со структурой его психологического пространства [8]. Эффективность психологического воздействия определяется близостью поступающей информации к структуре значений психологического пространства субъекта. Пространство это многомерно и представлено сложным переплетением индивидуальных характеристик реципиента, его социальных установок, текущего эмоционального состояния, представлений, которые формируются в опыте субъекта.

В свете вышесказанного предрасположенность может быть рассмотрена как тенденция изменения представлений субъекта о каком-либо явлении или событии под воздействием внешнего сообщения, независимо от формы и модальности его предъявления. Предрасположенность выступает характеристикой эластичности, изменчивости некоего поля представлений при внешнем воздействии на него. Как нам видится, нормой следует считать не нулевую степень выраженности предрасположенности (которой не существует по определению), а ее умеренную выраженность. Заостренно низкая и избыточно выраженная предрасположенность есть крайний, акцентированный вариант.

Измерить изменение представлений возможно через ряд параметров:

– **«скорость изменения насыщенности представлений»**. Характеризует наполняемость поля представлений респондента. Определяется фиксацией начальных представлений и представлений после воздействия. В силу того, что каждый человек присущим именно ему способом выбирает и усваивает подаваемую информацию, акцентируя свое внимание на ней или пренебрегая ею, мы можем говорить о низкой скорости изменения, когда респондент оставляет представления без изменения,

или о высокой в случае быстрого изменения их состава.

– **«интенсивность»**. Является показателем силы предрасположенности независимо от направленности представлений. Формой измерения интенсивности (и одновременно направленности) представлений могут служить ответы респондентов на вопросы в системе «полностью согласен – согласен – мне все равно – не согласен – абсолютно не согласен», заданные до и после воздействия;

– **«устойчивость (стабильность) системы представлений»**. Отражает длительность времени, на протяжении которого респондент неизменно проявляет одни и те же направленность представлений и интенсивность чувств, связанных с ними. Фиксация стабильности определяется сопоставлением результатов не менее чем двух разведенных во времени исследований;

– «глубина изменения». Представления человека о мире взаимосвязаны, они могут быть изображены в виде некоего облака, конфигурация которого определяется элементами, связанными между собой с разной степенью близости или удаленности. Данный параметр показывает, как качественно изменились представления ближней и дальней перспектив. Обозначенные выше теоретические представления легли в основу проводимых нами исследований.

Первое исследование. Выявление взаимосвязи когнитивных стилей обработки информации и предрасположенности личности к психологическому воздействию.

Материалы и методы исследования

В контексте данного исследования средством психологического воздействия выступила слуховая информация. Индивидуальные различия в способах восприятия, приемах анализа, структурирования и оценивания поступающей информации позволяют выделить «некоторые типичные формы когнитивного реагирования, относительно которых группы людей являются похожими и отличаются друг от друга» [4, с. 10]. Данное положение можно описать с позиции когнитивных стилей, выраженность которых свидетельствует о наличии «внутри» опыта индивидуума определенных уникальных индивидуально-специфических механизмов регуляции его интеллектуальной активности. Нами для исследования были взяты четыре когнитивных стиля: абстрактно-аналитический (вербальный), чувственный (наглядно-образный), рациональный (формально-логический) и целостный (интуитивный). Измерение данных стилей осуществлялось посредством опросника Л.Н. Собчик.

Суть исследования. В студенческой среде ($n = 169$ человек) запускался слух об объединении вузов и, как следствие, возможности перевода в другой вуз с высокой вероятностью потери специализации, получения диплома другого учебного заведения и появления длинного списка организационных сложностей. Слуховая информация выдавалась с максимально возможным негативным эффектом. Время запуска слухового сообщения совпало с рассмотрением данного вопроса в СМИ, что позволило нам сделать авторитетное подкрепление выдаваемой информации. Представления о рассматриваемом событии измерялись до, после запускаемой слуховой информации и через две недели.

**Результаты исследования
и их обсуждение**

Проведя обработку полученных значений с учетом требований к сбору и анализу данных, используя методы математической статистики, мы получили результаты, представленные в табл. 1.

Для людей с низким уровнем предрасположенности в большей степени свойственно обрабатывать поступающую информацию с помощью формально-логического и целостно-интуитивного когнитивных стилей, а лицам с избыточно выраженной предрасположенностью характерен выбор чувственного и абстрактно-аналитического когнитивных стилей обработки информации.

Таблица 1

Взаимосвязь когнитивных стилей обработки информации личности и предрасположенности к психологическому воздействию

Когнитивные стили		Предрасположенность к психологическому воздействию
Формально-логический	Корреляция Пирсона	-0,678**
	Знч. (2-сторон)	0,001
Чувственный	Корреляция Пирсона	0,681**
	Знч. (2-сторон)	0,001
Абстрактно-аналитический	Корреляция Пирсона	0,438*
	Знч. (2-сторон)	0,045
Целостно-интуитивный	Корреляция Пирсона	-0,448*
	Знч. (2-сторон)	0,035

Примечания:

** Корреляция значима на уровне 0,01.

*Корреляция значима на уровне 0,05.

Второе исследование. Выявление взаимосвязи индивидуально-типологических особенностей личности и ее предрасположенности к психологическому воздействию.

Материалы и методы исследования

В контексте данного исследования средством психологического воздействия выступила ложная информация. Тенденция изменения представлений измерялась до, после воздействия и через 14 дней. Диагностика предрасположенности к психологическому воздействию включает в себя специально разработанный опросник, измеряющий смещение представлений респондента к заданной тематике по вышеобозначенным параметрам. Сам опросник включает в себя 15 вопросов, каждый из которых представляет собой горизонтальную шкалу с пространством выбора от минус четырёх до четырёх. В итоге тенденция изменения обозначенных выше параметров дает нам возможность выявить ряд уровней предрасположенности к психологическому воздействию: низкий, пониженно умеренный, умеренный, повышено умеренный, избыточно выраженный.

Под индивидуально-типологическими особенностями личности мы понимаем первичные характеристики индивидуальности, формирующиеся на базе природных свойств, отражающие как общее, так и единичное в человеке и имеющие разную степень выраженности, определяющую таким образом особенность и неповторимость каждого человека [3]. К таковым можно отнести пары характеристик: экстраверсия – интроверсия, спонтанность – сензи-

тивность, эмотивность – ригидность, тревожность – агрессивность. Измерение индивидуально-типологических особенностей личности осуществлялось посредством опросника Л.Н. Собчик.

Суть исследования. Изначально были сформированы три совокупности респондентов: одна контрольная группа «А» и две экспериментальных: группа «В+» и группа «В-». По половому, возрастному, профессиональному и социальному признаку респонденты были схожи, группы испытуемых находились в равных условиях, благодаря чему мы можем утверждать, что смещение представлений, зафиксированных до и после процедуры воздействия, с высокой долей вероятности является результатом организованного нами психологического воздействия. Последнее было проведено через подачу заостренно-искаженной информации о генномодифицированных продуктах.

В экспериментальной группе «В+» сообщался ряд позитивно окрашенных ложных фактов о пользе и необходимости этих продуктов. Упоминалось, что, помимо устойчивости к вредителям, размеров, улучшенных вкусовых свойств, повышенной урожайности и устойчивости к неблагоприятным условиям, генномодифицированные продукты никак не могут ухудшить самочувствие человека, повлиять на его здоровье, в том числе и в долгосрочной перспективе. Параллельно с этим в группе «В-» сообщались ложные факты, несущие резко негативную окраску. Упоминалось о резком истощении почвы, мутациях насекомых и животных, неконтролируемом росте, влиянии на организм человека, в том числе на структуру ДНК. Все это сопровождалось специально подобранным видеорядом. В контрольной группе «А»

на респондентов не оказывалось психологическое воздействие. Общее количество участников исследования – 127 человек.

Результаты исследования и их обсуждение

Проведя обработку полученных значений с учетом требований к сбору и анализу данных, были получены следующие результаты. Согласно результатам процедуры Т-теста нами обнаружено, что смещение представлений в группах «В+» и «В-» бо-

лее значительно по сравнению с контрольной группой «А» (различие является статистически значимым, $p = 0,001$). При этом негативно окрашенная ложная информация имеет больший воздействующий потенциал по сравнению с положительно поданной информацией ($p = 0,003$). Обнаружена различная степень взаимосвязи индивидуально-типологических особенностей личности с предрасположенностью к психологическому воздействию посредством ложной информации (табл. 2).

Таблица 2

Взаимосвязь индивидуально-типологических особенностей личности и предрасположенности к психологическому воздействию

Индивидуально-типологические особенности		Предрасположенности к воздействию слухов
Экстраверсия	Корреляция Пирсона	0,630**
	Знч. (2-сторон)	0,001
Спонтанность	Корреляция Пирсона	-0,404*
	Знч. (2-сторон)	0,048
Агрессивность	Корреляция Пирсона	-0,178
	Знч. (2-сторон)	0,124
Ригидность	Корреляция Пирсона	0,518**
	Знч. (2-сторон)	0,005
Интроверсия	Корреляция Пирсона	-0,498*
	Знч. (2-сторон)	0,038
Сензитивность	Корреляция Пирсона	0,514**
	Знч. (2-сторон)	0,001
Тревожность	Корреляция Пирсона	0,552**
	Знч. (2-сторон)	0,002
Эмотивность	Корреляция Пирсона	0,611**
	Знч. (2-сторон)	0,001

Примечания:

** Корреляция значима на уровне 0,01.

* Корреляция значима на уровне 0,05.

Личность с высокой предрасположенностью к психологическому воздействию посредством ложной информации обладает следующими избыточно выраженными индивидуально-типологическими особенностями: экстраверсией в сочетании с сензитивностью, тревожностью и эмотивностью. Личность с низкой предрасположенностью к воздействию ложной информации обладает следующими избыточно выраженными индивидуально-типологическими особенностями: интроверсия и ригидность.

Заключение

1. Выявлена взаимосвязь предрасположенности к психологическому воздействию с индивидуально-типологическими особен-

ностями личности и ее когнитивными стилями обработки информации.

2. Полученные результаты обладают ценностью для понимания природы предрасположенности людей к внешним психологическим воздействиям, имеют прогностический потенциал в процессах информационно-психологической борьбы посредством подачи ложной и слуховой информации.

Список литературы

1. Брудный А.А. К теории коммуникативного воздействия // Теоретические и методологические проблемы социальной психологии. – М.: МГУ, 1977. – С. 32–49.

2. Сереев А.А. Влияние половозрастных, гендерных и профессиональных различий на предрасположенность

к манипулятивному воздействию // Ученые записки Орловского ун-та. – 2013. – № 4(54). – С. 383–387.

3. Собчик Л.Н. Диагностика индивидуально-типологическими свойств и межличностных отношений. – СПб.: Речь, 2003. – 96 с.

4. Хараш А.У. Смысловая структура публичного выступления // Вопросы психологии. – 1978. – № 3. – С. 84–95.

5. Холодная М. А. Когнитивные стили. О природе индивидуального ума. – 2-е изд. – СПб.: Питер, 2004. – 384 с.

6. Buunk A.P., Blanton H., Schuurman M.K., Siero F.W. Issue involvement and low versus high-power style as related to attitude change in sex-role egalitarianism // Journal of Language and Social Psychology. – 2005. – Vol. 24. – P. 412–420.

7. Holtgraves T., Lasky B. Linguistic power and persuasion // Journal of Language and Social Psychology. – 1999. – Vol. 18. – P. 196–205.

8. Rejkowski J. Cognitive space and regulation of social behaviour. Proceeding of XXII International Congress of Psychology. Leipzig, DVR, July, 6–12, 1980. – P. 182–191.

9. Waldron V.R., Applegate J.L. Similarity in the use of person-centered tactics: effects on social attraction and persuasiveness in dyadic verbal disagreements // Communication Reports. – 1998. – Vol. 11. – P. 155–165

References

1. Brudnyi A.A. K teorii kommunikativnogo vozdeystviya [To the theory of communicative influence] // *Teoreticheskie i metodologicheskie probiemy sotsialnoy psikhologii -The theoretical and methodological problems of social psychology*. M., MGY, 1977. pp. 32–49.

2. Sergeev A.A. Vlijanie polovozrastnykh, gendernykh i professional'nykh razlichiy na predraspolzhenost k manipulativnomu vozdeystviyu [Influence of sex and age, gender and occupational differences susceptibility to the effects of manipulative] // *Uchenye zapiski Orlovskogo universiteta – Memoirs Orlovsky University*. 2013. no 4(54). pp. 383–387.

3. Sobchik L.N. *Diagnostika individualno-tipologicheskikh svoystv i meglchnostnykh otosheniy* [Diagnostics individually-typological properties and interpersonal relations]. SPb., Speech., 2003. 96 p.

4. Harash A.U. Smyslovaya struktura publichnogo vystupleniya [The semantic structure of public speaking] // *Voprosy psikhologii – The questions of psychology*. 1978. no. 3. pp. 84–95.

5. Holodnaya M.A. Kognitivnye stili. O prirode individualnogo uma [Cognitive styles. About the nature of the individual mind]. SPb, Piter., 2004. 384 p.

6. Buunk A.P., Blanton H., Schuurman M.K., Siero F.W. Issue involvement and low versus high-power style as related to attitude change in sex-role egalitarianism // Journal of Language and Social Psychology. 2005. Vol. 24. pp. 412–420.

7. Holtgraves T., Lasky B. Linguistic power and persuasion // Journal of Language and Social Psychology. 1999. Vol. 18. pp. 196–205.

8. Rejkowski J. Cognitive space and regulation of social behaviour. Proceeding of XXII International Congress of Psychology. Leipzig, DVR, July, 6–12, 1980. pp. 182–191.

9. Waldron V.R., Applegate J.L. Similarity in the use of person-centered tactics: effects on social attraction and persuasiveness in dyadic verbal disagreements // Communication Reports. 1998. Vol. 11. P. 155–165.

Рецензенты:

Белых Т.В., д.псих.н., заведующая кафедрой консультативной психологии, Саратовский государственный университет им. Н.Г. Чернышевского, г. Саратов;

Черемисова И.В., д.псих.н., заведующая кафедрой психологии, Волгоградская государственная академия физической культуры, г. Волгоград.

Работа поступила в редакцию 06.10.2014.

УДК 378.2

СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УПРАВЛЕНЧЕСКОЙ КОМПЕТЕНЦИИ БУДУЩЕГО СПЕЦИАЛИСТА ГОСУДАРСТВЕННОГО УПРАВЛЕНИЯ

Ярычев Н.У., Дудаев Г.С.-Х.

ФГБОУ ВПО «Чеченский государственный университет», Грозный, e-mail: mail@chesu.ru

Теоретический анализ различных точек зрения и авторских позиций по рассматриваемой проблеме представлен в данной статье. Раскрыты содержание и структура управленческих компетенций будущего специалиста государственного управления и ее основные понятия. Расширены определенные теоретические представления терминологического пространства о структуре и содержании управленческих компетенций. В структуре управленческих компетенций выявлены компоненты: личностно-рефлексивный, мотивационно-ценностный и деятельностный. Выделены важные моменты в содержании управленческих компетенций, которые необходимы будущим специалистам государственного управления. Описываются основные подходы к пониманию содержания компетенции. Приводятся результаты литературного анализа, раскрывающие содержание и структуру управленческой компетенции и ее основные цели и задачи. Отмечается важность компетентностного подхода в рамках реализации новой образовательной парадигмы развития образования в России.

Ключевые слова: компетентностный подход, содержание, управленческая компетентность, компетенция, компетентность, подготовка специалистов, государственное управление, структура

CONTENTS AND STRUCTURE ADMINISTRATIVE COMPETENCES OF FUTURE EXPERT OF PUBLIC ADMINISTRATION

Yarychev N.U., Dudaev G.S.-K.

Federal State Educational Institution of Higher Professional Education «Chechen State University», Grozny, e-mail: mail@chesu.ru

The theoretical analysis of various points of view and author's positions on a considered problem are presented in this article. The contents and structure administrative competences of future expert of public administration and its basic concepts is opened. Certain theoretical notions of terminological space of structure and the maintenance of administrative competences are expanded. In structure administrative competences are revealed components: personal and reflexive, motivational – valuable and activity. Important points in the maintenance of administrative competences which are necessary for future experts of public administration are allocated. It is described the main approaches to understanding of the maintenance of competence. Results of the literary analysis opening the contents and structure of administrative competence both its main objectives and tasks are given. Importance of competence-based approach within realization of a new educational paradigm of a development of education in Russia is noted.

Keywords: competence-based approach, contents, administrative competence, competence, competence, training of specialists, public administration, structure

В последнее время особо острой проблемой является подготовка государственных служащих. Нехватка компетентных государственных служащих на всех уровнях системы является основной проблемой государственной службы, которая существует на протяжении многих лет. С каждым днем все новые требования предъявляются к специалистам в этой области и, соответственно, к процессу их обучения. Качество деятельности политической элиты страны зависит от того, насколько компетентными окажутся будущие специалисты государственного управления.

А.Г. Гаджиев [5, с. 10] в своей работе по исследованию причины возникновения, а также процесса становления и развития компетентностного подхода в общем менеджменте отражает понимание самой категории понятия компетенции (таблица).

Представление о феномене «управленческой компетенции», которое у нас сло-

жилось, требует осмысления, определения ее взаимосвязи и компонентов и осмысление ее структуры.

Теоретический анализ работ, которые посвящены структуре компетенции (Д.А. Махотин, А.В. Хуторской, Ю.В. Фролов, Ю.Г. Татур, И.А. Зимняя), позволяет заметить, что исследователи выделяют:

- регуляцию процесса эмоционально-волевой составляющей как результата проявления компетентности;
- отношение к объекту ее приложения и содержанию компетентности;
- готовность мобилизации субъектных сил как проявление компетентности;
- разнообразные стандартные и нестандартные ситуации как опыт проявления компетентности.

Теоретический анализ научных работ вышеуказанных авторов дает нам понять, что сфера государственного управления подвергается постоянным изменениям:

систематическое повышение требований к специалистам государственного управления. Но в настоящее время наблюдаются изменения понятий: профессиональное

развитие специалистов в области государственного управления сужается до обучения, где остаются не до конца разработанными управленческие компетенции.

Основные подходы к пониманию содержания компетенции

Основные подходы к пониманию компетенции	Определение компетенции (от латинского глагола <i>competo</i> – добиваюсь, соответствую, подхожу)
Поведенческий подход (США, с 1960-х гг.)	Компетенция – есть основная характеристика сотрудника, обладающая которой, он способен показывать «правильное» поведение и, как следствие, достигать все более высоких результатов в работе
Функциональный подход (Великобритания, с 1980-х гг.)	Компетенция – есть способность сотрудника соответствовать стандартам и выполнять работу
Индивидуалистский подход (Франция, с 1990-х гг.)	Компетенция – есть способность сотрудника осуществлять свою деятельность с учетом специфических внутриорганизационных требований
Многомерный подход (Германия, с 1990-х гг.)	Компетенция – есть сочетание личностных, профессиональных и концептуальных характеристик, определяющее способность сотрудника справляться с конкретной деятельностью
Конструктивистский (ситуационный подход, с 2000-х гг.)	Нет единого определения компетенции; важнее учитывать ситуацию и нужды организации, чтобы дать жизнеспособное определение компетенции

Исходя из этого, хочется сказать, что управленческие компетенции играют важную роль при подготовке выпускника государственного управления и объясняется это рядом факторов:

– возрастающие требования государства к профессиональной подготовке государственных и муниципальных служащих;

– потребности сферы образования. Основным смыслом образования является развитие практических способностей, что составляет один из ключевых элементов его управленческой компетенции.

Требования к профессиональной компетенции специалистов в системе государственного управления разнообразны и представляют собой сложную организационную структуру, которая в свою очередь характеризуется однозначностью ее понятий, начиная от понимания сущности управленческой компетенции и заканчивая способностью к самооценке, умению анализировать и делать правильные выводы, при этом непрерывно повышая квалификацию.

А.К. Маркова выделяет четыре блока в структуре компетентности:

а) профессиональные (объективно необходимые) психологические и педагогические знания;

б) профессиональные (объективно необходимые) педагогические умения;

в) профессиональные психологические позиции, установки учителя, требуемые от него профессией;

г) личностные особенности [7, с. 7].

В своей работе о компетентности будущего специалиста А.А. Дунюшин, определяя содержание понятия «компетентность», формулирует следующие положения:

а) компетентность может быть рассмотрена как характеристика субъекта определенного вида деятельности;

б) содержание компетентности зависит от целей и структуры и специфических требований профессиональной деятельности;

в) волевой потенциал личности, система коммуникативных свойств, интеллекта, отношений, мотивационных факторов и направленности личности служат предпосылками компетентности;

г) компетентность обеспечивает соответствие субъекта деятельности самой деятельности, профессиональной группе, предмету деятельности [6].

Наиболее полное понятие структуры компетентности представляет Ю.Г. Татур. Ссылаясь на исследования Н.В. Кузьминой, А.К. Марковой, Л.М. Митиной, И.А. Зимней, он определяет компетентность специалиста с высшим образованием как «проявленные им на практике стремление и способность (готовность) реализовать свой потенциал (знания, умения, опыт, личностные качества

и др.) для успешной творческой деятельности в профессиональной и социальной сфере, осознавая ее социальную значимость и личную ответственность за результаты этой деятельности, необходимость ее постоянного совершенствования» [8, с. 9].

Содержание управленческой компетенции будущего специалиста государственного управления определяется целями, задачами и характером деятельности будущего специалиста государственного управления и включает в себя профессиональную, теоретическую а также практическую подготовку, а также способность к принятию и реализации управленческих решений, в общем – систему профессионально значимых качеств и профессиональных позиций, необходимых специалисту в области государственного управления для успешной реализации профессиональных функций.

Несколько иначе подходят к структуризации компетенций специалиста в области государственного управления отечественные ученые З.В. Брагина и Т.А. Смирнова, которые отмечают, что все компетенции менеджера государственного управления целесообразно подразделить на:

- универсальные, связанные с выполнением сервисно-управленческих функций;
- профессиональные, связанные с непосредственным выполнением информационно-управленческих функций.

Причем в обеих группах выделяются как ключевые компетенции, так и компетенции, обеспечивающие их формирование [4, с. 65].

Опираясь на вышеизложенное, можно сделать краткий вывод о том, что ключевыми компонентами структуры управленческой компетенции являются определенные профессиональные знания, умения и навыки, которые позволяют объективно осмысливать и характеризовать профессиональную (управленческую) деятельность.

При определении структуры и содержания процесса формирования управленческой компетенции у будущего специалиста государственного управления мы обязательно исходим из отношения их (студентов) к будущей квалификации и ее непосредственному содержанию. Именно – ценностного-ориентированного отношения к будущей профессии управленца и его профессиональной деятельности, его профессиональных взглядов, его желанием заниматься управленческой профессиональной деятельностью.

Мы убеждены, что процесс формирования управленческой компетенции будущего специалиста государственного управления должны характеризовать:

– сформированность мотивов, убеждений интересов, взглядов, идеалов потребностей и желаний – профессионально значимых принципов;

– интенсивность освоения учебной деятельности при достижении студентом познавательных целей, которые являются для них профессионально значимыми;

– профессиональные знания, умения и навыки, уровень их сформированности для выполнения производственной, экономико-управленческой и научно-исследовательской деятельности.

Исходя из этого, содержание управленческой компетенции будущего специалиста государственного управления заключается в его профессиональной направленности – усвоении знаний, умений и навыков, для выполнения производственной, экономико-управленческой и научно-исследовательской деятельности.

Итак, в структуре управленческой компетенции будущего специалиста государственного управления мы можем выделить следующие компоненты:

– личностно-рефлексивный, является важным для управленческой деятельности компонентом в структуре управленческой компетенции, поскольку выступает как совокупность личностных качеств специалиста, это то, что касается коммуникабельности, гуманизма, лидерства, сотрудничества, ответственности, эмпатийности, веры в себя, фрустрационности, толерантности, рефлексии и эмоциональной устойчивости;

– мотивационно-ценностный выступает как компонент, который включает в себя потребности, мотивы и ценностные ориентации; мотивация как побуждение работника к труду выступает движущей силой поведения в структуре любой личности, поскольку мотив является внутренним регулятором;

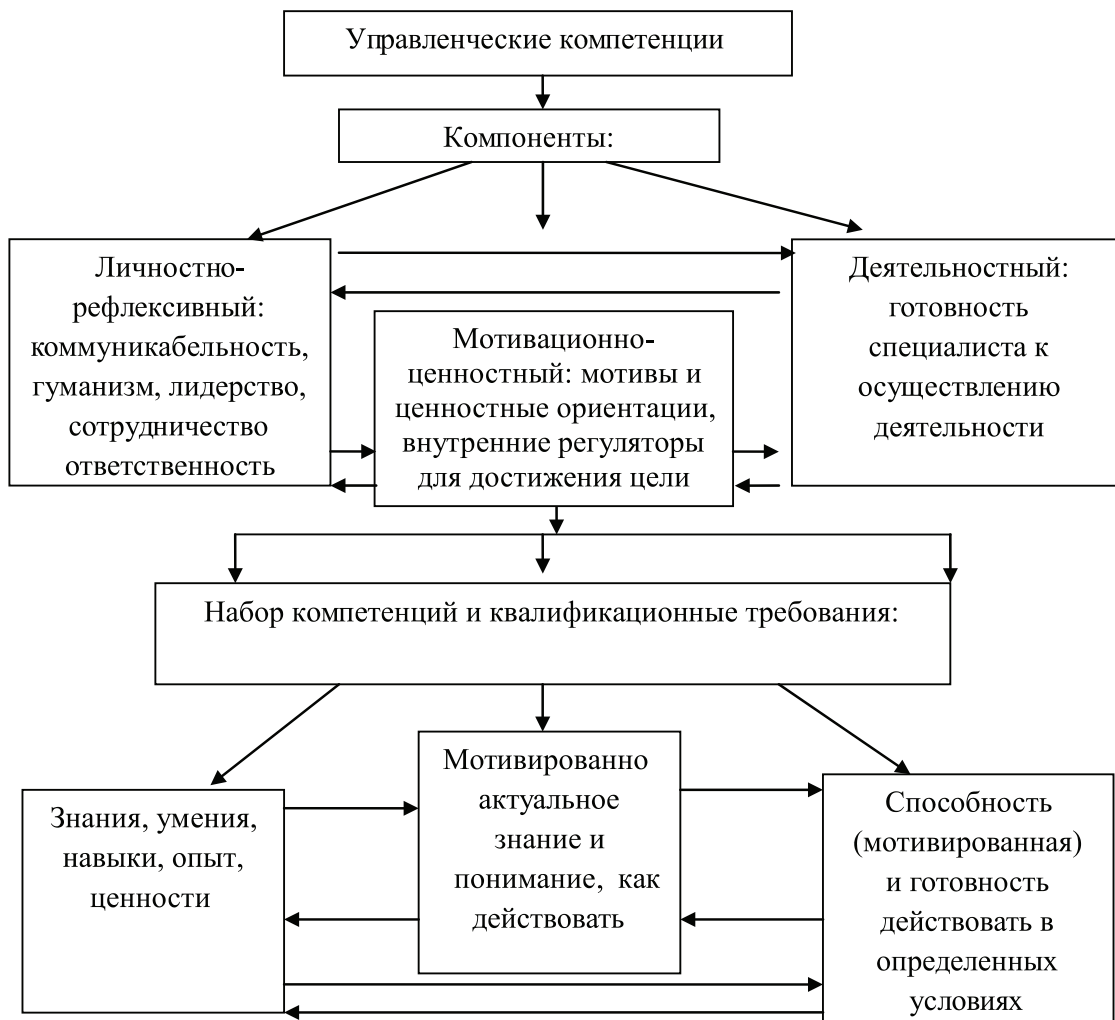
– деятельностный компонент выступает как некая совокупность знаний, умений и навыков, которым должен соответствовать специалист, его практическая готовность к осуществлению профессиональной (управленческой) деятельности.

Структура и содержание управленческой компетенции нами были определены на основании теоретического исследования З.В. Брагина, О.В. Игнашова, М.Д. Ильязова, учитывая содержание общих и специальных функций специалиста государственного управления.

В.И. Байденко, Джерри ванн Зантворт, Бианка Енеке [2, с. 19] выделяют важные моменты в содержании управленческих компетенций «в перечень затребованных работодателями компетенций входят, например, коммуникативность (отзывчивость в общении), структурированность речи, убедительность

аргументации, обращение с возражениями и т.д.); способность работать в команде; умение наглядно и убедительно проводить презентацию своих идей; готовность к не-

стандартным, креативным решениям; навыки самоорганизации; гибкость в отношении вновь появившихся требований и изменений; выносливость и целеустремленность».



Структура управленческой компетенции специалиста государственного управления

На основе теоретического анализа исследуемой проблематики считаем необходимым отметить, что наличие большого количества анализов и подходов к определению содержания и структуры управленческой компетенции будущего специалиста государственного управления свидетельствует об определенной объективной сложности этого вопроса. С учетом вышесказанного считаем возможным сделать вывод, что в педагогической науке (сфере) структура и содержание управленческой компетенции рассматриваются как совокупность профессиональных ценностей (компетенций), знаний, умений

и навыков, интегральных характеристик личности, которые определяют: практическую готовность специалиста к осуществлению профессиональной (управленческой) деятельности, результативность управленческого труда, объем накопленного опыта для выполнения определенных заданий и т.п.

В заключение отметим, что любой государственный орган, осуществляющий те или иные государственные функции, либо оказывающий государственные услуги, состоит из конкретных людей, большинство из которых являются государственными гражданскими служащими.

Список литературы

1. Абульханова-Славская К.А. Стратегия жизни. – М.: Мысль, 1991. – 245 с.
2. Байденко В.И., Джерри ванн Зантворт, Бианка Енеке. Формирование социального диалога и партнерских связей образования, органов управления и саморазвития, профессиональных объединений и предприятий. ТАСИС, проект ДЕЛФИ. Доклад 4, апрель, 2001.
3. Байденко В.И. Компетенции в профессиональном образовании // Высшее образование в России. – 2004. – № 11. – С. 3–13.
4. Брагина З.В., Смирнова Т. А. Состав компетенций менеджера и их взаимодействие // Вестник ГУУ. – 2009. – № 7. – С. 65.
5. Гаджиев А.Г. Развитие управленческих компетенций государственных служащих: автореф. дис. ... канд. экон. наук. – М., 2012. – 22 с. – С. 10.
6. Дуношин А.А. Педагогические аспекты формирования социально психологической компетентности сотрудников местного самоуправления: дис. ... канд. пед. наук: 13.00.08. – М., 2003.
7. Маркова А.К. Психологический анализ профессиональной компетентности учителя // Советская педагогика. – 1990. – № 8. – С. 7.
8. Татур Ю.Г. Компетентностный подход в описании результатов и проектировании стандартов высшего профессионального образования. 6-авт. версия: материалы по второму заседанию методологического семинара // Труды методологического семинара. – М., 2004. – С. 9.

References

1. Abulkhanova-Slavskaya K.A. Life strategy. M.: Thought, 1991. 245 p.

2. Baydenko of V.I. Gerry of bathtubs Zantvort, Bianka Eneke. Formation of social dialogue and partner communications of education, governing bodies and self-development, professional associations and enterprises. TASIS, DELFI project // Report 4, April, 2001.

3. Baydenko V.I. Competences of professional education // the Higher education in Russia. 2004. no. 11. pp. 3–13

4. Bragina Z.V., Smirnova T.A. Sostav of competences of the manager and their interaction of // GUU Bulletin. 2009. no. 7. pp. 65.

5. Gadzhiev A.G. Development of administrative competences of civil servants: avtoref. yew. ... edging. экон. sciences. M, 2012. 22 p. pp. 10.

6. Dunyushin A.A. Pedagogical aspects of formation of socially psychological competence of staff of local government: yew. ... edging. пед. sciences: 13.00.08. M., 2003.

7. Markova A.K. Psikhologicheskyy analysis of professional competence of the teacher // Soviet pedagogics. 1990. no. 8. 7 p.

8. Tatur Yu.G. Competence-based approach in the description of results and design of standards of higher education. 6 bus-es version: Materials on the second meeting of a methodological seminar // Works of a methodological seminar. M., 2004.

Рецензенты:

Курбанова Л.У., д.соц.н., профессор кафедры теории и истории социальной работы, ФГБОУ ВПО «Чеченский государственный университет», г. Грозный;

Мусханова И.В., д.п.н., профессор кафедры педагогики и психологии, ФГБОУ ВПО «Чеченский государственный университет», г. Грозный.

Работа поступила в редакцию 06.10.2014.

УДК 159.91, 159.922

ЛИЧНОСТНЫЕ ПРЕДИКТОРЫ ПСИХОЛОГИЧЕСКОГО БЛАГОПОЛУЧИЯ

Корниенко Д.С.

ФГБОУ ВПО «Пермский государственный гуманитарно-педагогический университет»,
Пермь, e-mail: corney@yandex.ru

Психологическое благополучие связано с различными внутренними и внешними факторами, например социально-экономическими. Исследование направлено на уточнение роли личностных свойств в характеристиках психологического благополучия. Выборка: 482 студента 1 и 5 курсов. Методики: «Шкала психологического благополучия» К. Рифф, «Шкала реактивной (ситуативной) и личностной тревожности» Ч.Д. Спилберга – Ю.Л. Ханина, «Шкала депрессии» А. Бека и «Личностный опросник Г. Айзенка». Статистическая обработка осуществлена на основе методологии и техники регрессионного анализа. Результаты: Среди показателей психологического благополучия наибольший процент дисперсии, объясняемой совокупностью предикторов – свойств личности, является «Баланс аффекта» 50%, «Самопринятие» 45% и «Управление средой» 39%. Психологическое благополучие в целом детерминировано такими личностными характеристиками, как эмоциональная нестабильность, депрессивность и переживание безрадостности. Для большинства особенностей психологического благополучия свойства личности определяют не более 30% в дисперсии.

Ключевые слова: личность, психологическое благополучие, студенты, тревожность

PERSONALITY CHARACTERISTICS AS A PREDICTOR OF PSYCHOLOGICAL WELL-BEING

Kornienko D.S.

Perm State Humanitarian-Pedagogical University, Perm, e-mail: corney@yandex.ru

Psychological well-being is associated with a variety of internal and external factors, such as socio-economic status. The study aims to clarify the role of personality traits in the characteristics of psychological well-being. Sample: 482 students 1 and 5 years of education. Methods: «The psychological well-being scale» K. Ruff, «The state and trait anxiety scale» C. Spielberg, «Depression Scale» A. Beck and «Eysenck Personality Inventory». Statistical analysis based on the methodology and techniques of regression analysis. Results: Among the indicators of psychological well-being of the highest percentage of variance explained by the set of predictor variables (personality traits) is the «Balance of affect» 50% «Self-acceptance» and 45% «Environment mastering» 39%. Psychological well-being in general is determined by personal characteristics such as emotional instability, depression and joylessness experience. Most of the psychological well-being characteristics are determined of personality traits not more than 30% of the variance.

Keywords: personality, psychological well-being, students, anxiety

Проблема детерминант психологического благополучия – актуальное направление отечественной и зарубежной психологии. Традиционным является подход Э. Динера, который включает в понятие психологическое благополучие эмоциональное состояние индивида и субъективные суждения индивида об удовлетворенности собственной жизнью [7, 8]. Значительный вклад в исследование психологического благополучия внесла К. Рифф [14], которая соотносит психологическое благополучие с различными положениями теории самоактуализации А. Маслоу, К. Роджерса, концепцией зрелой личности Г. Олпорта и др.

Психологическое благополучие связано с различными внутренними и внешними факторами, например социально-экономическими. Исследование внешних факторов показало, что уровень дохода связан с уровнем психологического благополучия нелинейно и определяется удовлетворением

базовых потребностей [8]. Взаимодействие с другими людьми и активная социальная деятельность приводят к повышению показателей психологического благополучия [9, 10], равно как и динамика в социальных контактах [1, 6].

В исследованиях внутренних индивидуально-психологических особенностей психологического благополучия обнаружена его связь с преобладанием позитивных эмоций и высокой степенью удовлетворенности жизнью, эмоциональной устойчивостью, отсутствием озабоченности эмоциональными проблемами, энтузиазмом, самообладанием, любовью к себе, преобладанием позитивных мыслей и позитивным отношением к окружающему миру, к собственному прошлому, настоящему и будущему [2, 11]. В исследовании Минюровой С.А., Заусенко И.В. было установлено, что личностные качества педагога характеризуют его стремление к саморазвитию

и выполняют функцию личностных детерминант психологического благополучия. Мотивирующими детерминантами психологического благополучия личности преподавателя являются качества, относящиеся к отношению личности к себе и стремлению к саморазвитию, самосовершенствованию. Стабилизацию уровня психологического благополучия личности педагога обеспечивает взаимовлияние его личностных качеств, характеризующих личностную интегрированность. Психологическое благополучие преподавателя обусловлено степенью сформированности стабилизирующих детерминант.

Согласно концепции Д.А. Леонтьева, благополучие детерминируется смыслом жизни: так, гедонистический стиль жизни, ориентированный на стремление к счастью и удовольствию, является тупиковым с точки зрения поиска и реализации смысла жизни и, соответственно, благополучия [X].

Один из наиболее изучаемых показателей психологического благополучия – уровень тревожности, который рассматривается и как эмоциональная нестабильность, или нейротизм, и как самостоятельная черта. Тревожность сопряжена с возбуждением нервной системы, что проявляется в изменении физиологического состояния и оценки ситуации как угрожающей [1]. Рассматривая тревожность как личностную черту и как состояние, Спилбергер получил многочисленные данные о валидности данной концептуальной модели [1]. Тревожность и ее проявления исследуются при изучении поведения в стрессе и наиболее часто сопоставляются с физиологическими реакциями. Так, в исследовании А.К. Осницкого и С.Ю. Тарасовой [4] подтверждена связь проявлений тревожности с адаптированностью детей к школьному обучению, с физиологическими и психологическими показателями. В работе Рифф К. и Сингер Б. [14] тревожность наряду с депрессией рассматривается как одна из составляющих психологического благополучия и включается в факторную структуру «психологического ресурса».

Проблема исследования того, как одни свойства могут служить предикторами других, в отечественной психологии была поставлена И.В. Равич-Щербо. Опираясь на методологию множественного регрессионного анализа, И.В. Равич-Щербо и её коллеги (Равич-Щербо и др., 1996) на выборке семей с детьми-близнецами и многодетных семьях получили данные о том, что личностные (экстраверсия, нейротизм) и поведенческие свойства могут являться предикторами когнитивных характеристик (интеллект, креативность, когнитивные стили).

Цель данного исследования с помощью построения регрессионных моделей установить, какие личностные свойства являются предикторами характеристик психологического благополучия.

Материалы и методы исследования

Участники исследования. В исследовании приняли участие 482 студента 1 и 5 курсов пермских и московских вузов: 391 девушка, 120 юношей. Респонденты заполняли опросники в ходе группового обследования.

Использованные методики. «Шкала психологического благополучия» К. Рифф (The scales of psychological well-being) в адаптации Т.Д. Шевеленкова, П.П. Фесенко [5]. В качестве показателей рассматривались шкалы оригинальной методики («позитивные отношения с окружающими», «автономия», «управление средой», «личностный рост», «ценность жизни», «самопринятие») и показатели, выделенные авторами адаптации («баланс аффекта», «осмысленность жизни», «человек как открытая система», «автономность»).

«Шкала реактивной (ситуативной) и личностной тревожности» Ч.Д. Спилбергера – Ю.Л. Ханина. Вопросы методики факторизованы методом эксплораторного анализа для получения более детализированных показателей оценки состояния тревожности. В результате выделено три фактора, составляющих ситуативную тревожность, и два фактора, составляющих личностную тревожность. Для ситуативной тревожности выделились факторы «Печаль», «Напряжение» и «Беспокойство», доля объяснимой дисперсии 14, 21 и 15% соответственно. Для личностной тревожности выделены факторы «Неуверенность» 24% и «Несчастье» 17%. Альфа – Кронбаха для выделенных шкал составила 0,78–0,86.

Также использованы методики «Шкала депрессии» А. Бека (показатель: «депрессия») и «Личностный опросник Г. Айзенка» (показатели: экстраверсия и нейротизм).

Статистический анализ. Применен метод множественной линейной регрессии, стандартный метод (принудительное включение) включения независимых переменных. В качестве предикторов показателей психологического благополучия рассматривались восемь независимых переменных. Статистики коллинеарности показали удовлетворительные значения. Для статистической обработки данных использовалась программа Statistica 6.0.

Результаты исследования и их обсуждение

Основной задачей нашего исследования является установление личностных свойств, которые являются предикторами для характеристик психологического благополучия. В результате применения множественного регрессионного анализа установлено следующее. Комплекс, включающий все восемь свойств-предикторов, не входит ни в одну модель, предсказывающую какую-либо характеристику психологического благополучия.

Среди показателей психологического благополучия наибольший процент диспер-

сии, объясняемой совокупностью предикторов – свойств личности, является «Баланс аффекта» – 50%, «Самопринятие» – 45% и «Управление средой» – 39% (таблица).

Результаты множественного регрессионного анализа для показателей психологического благополучия

Характеристики психологического благополучия	R ²	Кол-во предикторов	F(8,482)	p
<i>Традиционные шкалы</i>				
Позитивные отношения с окружающими	0,28	5	24,28	0,001
Автономия	0,15	2	10,71	0,001
Управление средой	0,39	3	40,08	0,001
Личностный рост	0,15	5	10,57	0,001
Цели в жизни	0,24	3	18,67	0,001
Самопринятие	0,45	2	49,50	0,001
<i>Альтернативные шкалы</i>				
Баланс аффекта	0,50	5	61,21	0,001
Цели в жизни 2	0,23	3	17,69	0,001
Человек как открытая система	0,19	4	13,98	0,001
Автономность 2	0,11	2	7,81	0,001

Наибольший коэффициент множественной детерминации (R²) у «Баланса аффекта». Его предикторами являются: «напряжение» (0,07), «несчастье» (0,15), «экстраверсия» (-0,22), «нейротизм» (0,19) и «депрессивность» (0,40); здесь и далее в скобках указаны стандартизованные коэффициенты beta. Как видно, наибольший вес имеют проявления подавленности, угнетенности и преобладания негативного настроения.

Следующий по значению коэффициента детерминации (R²) показатель – «Самопринятие», имеющий всего два предиктора с отрицательными знаками «депрессивность» (-0,47) и «несчастье» (-0,23).

Третий по значению R² показатель «Управление средой», в регрессионную модель которого входят: «Несчастье» (-0,11), «Нейротизм» (-0,14) и «Депрессивность» (-0,41).

Для показателей «Позитивные отношения с окружающими» и «Цели в жизни» дисперсия от 20 до 30%, а для показателей «Автономия», «Личностный рост» и «Человек как открытая система» не превышает 20% дисперсии. Это позволяет утверждать, что характеристики психологического благополучия, которые связаны с преобладанием положительного мнения о себе, позитивной самооценкой, уверенностью в собственных силах и способности влиять на обстоятельства жизни, в наибольшей степени зависят от личностных свойств. Такие проявления, как открытость новому опыту, стремление его получать, желание саморазвития и самостоятельности в принятии решений, наименее обусловлены личностными характеристиками.

Наиболее частыми предикторами (для восьми свойств из десяти) являются такие характеристики, как «Несчастье» и «Депрессивность», что позволяет говорить о том, что ощущения неблагополучия, безрадостности и подавленности оказываются наиболее важными для психологического благополучия. Для половины характеристик психологического благополучия предиктором является «Нейротизм», что свидетельствует о том, что стабильность эмоциональной сферы является важной составляющей ощущения благополучия.

Выводы

1. Для большинства особенностей психологического благополучия свойства личности определяют не более 30% в дисперсии, что позволяет предполагать влияние каких-либо других факторов (например, возраста или пола).

2. Психологическое благополучие в целом детерминируется такими личностными характеристиками, как эмоциональная нестабильность, депрессивность и переживание безрадостности. Можно утверждать, что именно депрессивность будет являться наиболее важным показателем и будет вносить наибольший вклад в детерминацию проявления и переживания неблагополучия.

3. Нейротизм как личностная черта оказывает влияние на психологическое благополучие, однако в меньшей степени, чем депрессивность. Вероятно, это связано с тем, что нейротизм определяет психологический облик обобщенно, и человек с высокой эмоциональной нестабильностью уравнивает ее проявления другими характеристиками.

4. Среди показателей тревожности показатель «Несчастье», как ситуативная характеристика, оказывает наибольший вклад и это свидетельствует о том, что меньшую роль в ощущении неблагополучия могут играть личностные характеристики тревожности.

Изучение проблемы психологического благополучия важно для нахождения способов раскрытия потенциала человека, формированию конструктивного подхода к решению жизненных задач. Поэтому изучение личностной основы психологического благополучия имеет как теоретическое, так и практическое значение с целью оказания психологической помощи.

Материал подготовлен в рамках проекта Министерства образования и науки РФ.

Список литературы

1. Маришук Л.В., Пыжьянова Е.В. Удовлетворенность качеством жизни как критерий психологического здоровья // Психология XXI века: материалы междунар. науч.-практ. конф. молодых ученых, Санкт-Петербург, 24–26 апреля 2008 г. / науч. ред. Н.В.Гришина. – СПб.: Изд-во С.-Петерб. ун-та, 2008.
2. Селигман М. Новая позитивная психология: Научный взгляд на счастье и смысл жизни: пер. с англ. – М.: София, 2006.
3. Созонтов А.Е. Гедонистический и эвдемонистический подходы к проблеме психологического благополучия // Вопросы психологии. – 2006. – № 4. – С. 105–114
4. Фесенко П.П. Осмысленность жизни и психологическое благополучие личности: автореф. дис. ... канд. психол. наук. – М.: [б. и.], 2005. – 24 с.
5. Шевеленкова Т.Д., Фесенко П.П. Психологическое благополучие личности (обзор основных концепций и методика исследования) // Психологическая диагностика. – 2005. – № 3. – С. 95–130.
6. Bradburn N. The structure of psychological well-being. – Chicago: Aldine, 1969. – P. 318.
7. Diener E. Subjective well-being // Psychological Bulletin. – 1984 – № 95 – P. 542–575.
8. Diener E., Biswas-Diener R. (2002). Will money increase subjective well-being? Social Indicators Research. – 2002 – № 57 – P. 119–169.
9. Diener E., Seligman M.E.P. Very happy people. Psychological Science. – 2002 – № 13 – P. 81–84.
10. Helliwell J., Putnam R.D. The social context of well-being. In F.A. Huppert, N. Baylis, B. Keverne (Eds.), The science of well-being. – Oxford: Oxford University Press. – 2005 – P. 435–459.
11. Huppert F.A. Psychological well-being: Evidence regarding its causes and consequences // Applied Psychology: Health and Well-being. – 2009 – № 1 (2) – P. 137–164.
12. Lucas R.E., Clark A.E., Georgellis Y., Diener E. Unemployment alters the set point for life satisfaction // Psychological Science. – 2004 – № 15 – P. 8–13.
13. Okun M.A., Stock W.A., Haring M.J. Health and subjective well-being: A metaanalysis // International Journal of Aging and Human Development. – 1984 – № 19 – P. 111–132.
14. Ryff C.D., Singer B. Psychological well-being: Meaning, measurement, and implications for psychotherapy research // Psychotherapy and Psychosomatics. – 1996 – № 65 – P.14–23.
15. Zautra A., Hempel A. (1984). Subjective well-being and physical health: a narrative literature review with suggestions for future research. International Journal of Aging and Human Development. – 1984 – № 19(2) – P 91–110.

References

1. Marishuk L.V., Pyzh'janova E.V. Udovletvorennost' kachestvom zhizni kak kriterij psihologicheskogo zdorov'ja // Psihologija XXI veka: materialy mezhdunar. nauch.-prakt. konf. molodyh uchenyh, Sankt-Peterburg, 24–26 aprelja 2008 g. / nauch. red. N.V.Grishina. SPb.: Izd-vo S.-Peterb. un-ta. 2008.
2. Seligman M. Novaja pozitivnaja psihologija: Nauchnyj vzgljad na schast'e i smysl zhizni: per. s angl. M.: Sofija. 2006.
3. Sozontov A.E. Gedonisticheskij i jevdemonisticheskij podhody k probleme psihologicheskogo blagopoluchija // Voprosy psihologii. 2006. no. 4. pp. 105–114
4. Fesenko P.P. Osmyslennost' zhizni i psihologicheskoe blagopoluchie lichnosti. Avtoreferat dissertacii na soiskanie stepeni kand. psihol.nauk. M.: [b. i.]. 2005. 24 p.
5. Shevelenkova T.D. Fesenko P.P. Psihologicheskoe blagopoluchie lichnosti (obzor osnovnyh koncepcij i metodika issledovanija) // Psihologicheskaja diagnostika. 2005. no. 3. pp. 95–130.
6. Bradburn N. The structure of psychological well-being. Chicago: Aldine. 1969. p. 318.
7. Diener E. Subjective well-being. Psychological Bulletin. 1984 no. 95 pp. 542–575.
8. Diener E., Biswas-Diener R. (2002). Will money increase subjective well-being? Social Indicators Research. 2002 no. 57 pp. 119–169.
9. Diener E., Seligman M.E.P. Very happy people. Psychological Science. 2002 no. 13 pp. 81–84.
10. Helliwell J., Putnam R.D. The social context of well-being. In F.A. Huppert, N. Baylis, B. Keverne (Eds.), The science of well-being. Oxford: Oxford University Press. 2005 pp. 435–459
11. Huppert F.A. Psychological well-being: Evidence regarding its causes and consequences. Applied Psychology: Health and Well-being. 2009 no. 1 (2) pp. 137–164.
12. Lucas R.E., Clark A.E., Georgellis Y., Diener E. Unemployment alters the set point for life satisfaction. Psychological Science. 2004 no. 15 pp. 8–13.
13. Okun M.A., Stock W.A., Haring M.J. Health and subjective well-being: A metaanalysis. International Journal of Aging and Human Development. 1984 no. 19 pp. 111–132.
14. Ryff C.D., Singer B. Psychological well-being: Meaning, measurement, and implications for psychotherapy research // Psychotherapy and Psychosomatics. 1996 no. 65 pp.14–23.
15. Zautra A., Hempel A. (1984). Subjective well-being and physical health: a narrative literature review with suggestions for future research. International Journal of Aging and Human Development. 1984 no. 19(2) pp. 91–110.

Рецензенты:

Вяткин Б.А., д.псх.н., профессор, ФГБОУ ВПО «Пермский государственный гуманитарно-педагогический университет», г. Пермь;

Козлов А.И., д.б.н., профессор кафедры анатомии, физиологии и медицины, ФГБОУ ВПО «Пермский государственный гуманитарно-педагогический университет», г. Пермь.

Работа поступила в редакцию 06.10.2014.

УДК 616-053.81-003.96

СОЦИАЛЬНО-ПСИХОЛОГИЧЕСКАЯ АДАПТАЦИЯ СТУДЕНТОВ К ОБУЧЕНИЮ В МЕДИЦИНСКОМ ВУЗЕ

¹Костина Л.А., ²Миляева Л.М.

¹ГБОУ ВПО «Астраханская государственная медицинская академия»,
Астрахань, e-mail: kostina_agma@mail.ru;

²ФГБОУ ВПО «Астраханский государственный университет»,
Астрахань, e-mail: asmila_50@mail.ru

В статье описаны сущность и особенности социально-психологической адаптации студентов, поступивших в высшие учебные заведения. Авторами определены мотивационный, познавательный, коммуникативно-поведенческий компоненты социально-психологической адаптации студентов, выделены и охарактеризованы три уровня сформированности каждого из ее компонентов: низкий, средний и высокий. Описан поэтапный процесс социально-психологической адаптации студентов первого курса Астраханской государственной медицинской академии. В данном процессе выделены диагностический, информационный, организационно-деятельностный и рефлексивный этапы. Каждый из этапов представлен совокупностью компонентов: цель – содержание – организация – результат. Представлены результаты авторского исследования по выявлению уровней сформированности структурных компонентов социально-психологической адаптации студентов, которые доказывают эффективность проведенной работы. Отмечается необходимость разработки и внедрения в систему деятельности вуза целостного динамического процесса, каждый из этапов которого направлен на реализацию целей по оптимальному соответствию личности и окружающей ее новой учебной среды. Успешная социально-психологическая адаптация студентов способствует повышению эффективности учебного процесса в вузе по подготовке конкурентоспособного специалиста.

Ключевые слова: адаптация, социально-психологическая адаптация, студент медицинского вуза, компоненты социально-психологической адаптации студентов, уровни социально-психологической адаптации, процесс социально-психологической адаптации студентов

SOCIO-PSYCHOLOGICAL ADAPTATION OF STUDENTS TO STUDY IN MEDICAL SCHOOL

¹Kostina L.A., ²Milyaeva L.M.

¹Astrakhan State Medical Academy, Astrakhan, e-mail: kostina.larisa50@bk.ru;

²Astrakhan State University, Astrakhan, e-mail: asmila_50@mail.ru

This article deals with the nature and characteristics of the socio-psychological adaptation of students who entered the higher educational institutions. The authors defined motivational, cognitive, communicative – behavioral components of social-psychological adaptation of students, they also determined and characterized three levels of formation of each of its components: low, medium and high. The staged process of socio-psychological adaptation of first-year students of Astrakhan State Medical Academy was described. In this process the diagnostic, informational, organizing-functional and reflective stages were determined. Each stage was presented by a set of components: aim – content – organization – result. The results of the author's research to identify levels of formation of structural components of social-psychological adaptation of students, which demonstrate the effectiveness of this work, are described in this article. The author underlines the necessity of development and use of a complete dynamic process in a system of the university work, each stage of which has the aim to create an optimal correspondence of the individual to the new surrounding learning society. Successful social-psychological adaptation of students contributes to the effectiveness of the educational process to train the competitive specialist in the higher educational institutions.

Keywords: adaptation, social-psychological adaptation, medical students, components of socio-psychological adaptation of students, levels of socio-psychological adaptation, process of socio-psychological adaptation of students

Проблема адаптации студентов, поступивших в высшие учебные заведения, сегодня достаточно актуальна. Это связано с тем, что образование является «источником, обеспечивающим кадровый потенциал инфраструктуры экономики» [3]. Эффективность подготовки кадров, отвечающих вызовам времени, требует особых условий, в которых бы будущий специалист чувствовал себя уверенно и комфортно. К сожалению, вновь поступивших в высшее учебное заведение студентов дискомфорт преследует достаточно долго, иногда заканчиваясь

отчислением или добровольным уходом. В условиях современного общества, характеризующегося динамизмом, социально-экономической напряженностью, необходимостью решать большое количество вопросов, резко возрастают требования к адаптивным навыкам человека. Это повышает ответственность высших учебных заведений за успешную адаптацию студентов к вузовскому обучению и созданию для этого специальных условий.

Исследования психологических аспектов адаптации человека к различным

условиям среды достаточно широко представлены в работах Б.Г. Ананьева, В.В. Антипова, В.В. Гриценко, Э.Ф. Зеера, В.В. Константинова, А.А. Налчаджяна, А.А. Реана и др.

Вопросы социальной адаптации рассматриваются в трудах Л.Г. Дикой, Р.Ф. Ихсанова, А.Л. Журавлева, Н. Смелзера, О.С. Советовой, Н.С. Южаниной, и др.

Проблемы адаптации студентов к учебному процессу вуза нашли отражение в исследованиях С.А. Гапонова, Н.И. Козловского, Р.С. Низамутдинова, В.С. Новикова, Ю.В. Щербатых и др.

Как показало изучение научных источников, адаптация представляет собой целостный биологический, физиологический, психологический, социальный и педагогический процесс, который носит сугубо индивидуальный характер, что в значительной мере определяет степень её воздействия на личность. Различают следующие виды адаптации: биофизиологическую и социально-психологическую. Биофизиологическая адаптация – приспособление организма к устойчивым и меняющимся условиям среды, а также к изменениям и в самом себе. Социально-психологическая адаптация – привыкание индивида к новым условиям среды с затратой определенных сил организма, а также взаимное приспособление индивида и среды.

С точки зрения А.А. Реана, социально-психологическая адаптация – это активное самоизменение личности в соответствии с требованиями ситуации [5]. Адаптация является предпосылкой активной деятельности и ее необходимым условием. В этом и заключается положительное значение адаптации для успешного функционирования индивида в той или иной социальной роли.

Социально-психологическая адаптация студентов, поступивших в высшие учебные заведения, имеет свои особенности. Это связано с тем, что студенты меняют привычные бытовые условия на совершенно иные: быстрый переход к самостоятельной взрослой жизни, незнакомый коллектив, личная свобода, неконтролируемая родителями, разрушение прежних социальных связей и др. Основным фактором, к которому надо адаптироваться студенту, является совершенно по-новому организованный учебный процесс. Студенты сталкиваются с новыми формами и методами обучения, отличными от школьных, новыми эмоциональными переживаниями; у них меняется режим труда и отдыха, сна и питания (А.С. Фаустов, И.Б. Бойкина).

Если адаптация не наступает и студент не может приспособиться к новым услови-

ям, возникают дополнительные затруднения в освоении предмета деятельности, вплоть до нарушений ее регуляции. В связи с этим современная система высшего образования должна предусматривать формирование объективных предпосылок для успешной адаптации личности студента при поступлении в высшее учебное заведение, моделируя процесс социально-психологической адаптации и управляя им.

Авторское исследование было осуществлено в 2012–2014 годах на базе Астраханской государственной медицинской академии. Целью исследования являлось выявление уровня социально-психологической адаптации первокурсников к обучению в медицинской академии.

Понимая под адаптацией студента к обучению в высшем учебном заведении непрерывный процесс активного приспособления к условиям социальной среды, изменения характера связей, отношений студента к содержанию и организации учебного процесса, преобразование среды «под себя» [1], мы выделили следующие ее компоненты: мотивационный, познавательный, коммуникативно-поведенческий.

Мотивационный компонент социально-психологической адаптации указывает, насколько адекватно студент воспринимает и оценивает себя и свои социальные связи, соизмеряет свои потребности и возможности, осознает мотивы своего поведения в новой среде.

Мы выделяем три уровня сформированности мотивационного компонента: низкий, средний и высокий. Низкий характеризуется тем, что студент неадекватно оценивает себя, слабо осознает мотивы своего поведения, не соизмеряет свои потребности и возможности. Средний уровень характеризуется затруднениями в оценке себя, осознании мотивов поведения, студент эпизодически соотносит свои потребности и возможности. Высокий уровень проявляется в адекватном оценивании студентом себя, четком осознании своих потребностей и возможностей, мотивов поведения.

Познавательный компонент связан с наличием знаний о социальной среде, в которой человеку предстоит адаптироваться, с овладением способами ориентировки в ней. Когнитивные процессы обеспечивают осознание индивидом себя как члена определенной социальной группы.

Мы определяем три уровня сформированности познавательного компонента: низкий уровень познавательного компонента характеризует студентов, которые имеют минимальные знания о среде, в которой им предстоит адаптироваться, не могут ори-

ентироваться в ней и не осознают свою причастность к окружающим их людям. Средний уровень характерен для студентов, имеющих эпизодические знания о среде, в которой им предстоит жить и учиться, ориентируются лишь в отдельных событиях среды, осознают причастность к окружающим их людям лишь в некоторых ситуациях. Высокий уровень указывает на то, что студенты хорошо знают среду, в которой им предстоит адаптироваться, легко ориентируются в ней и осознают свое единение с окружающими людьми.

Коммуникативно-поведенческий компонент проявляется в способности личности анализировать и решать социальные задачи, реализовать поведенческие стратегии и включает в себя умения устанавливать конструктивные отношения во взаимодействии как с отдельными личностями, так и с группой, к которой адаптируется человек [2].

Мы выделяем три уровня сформированности коммуникативно-поведенческого компонента. Низкий уровень характеризуется отсутствием у студентов способности анализировать и решать социальные задачи и вести себя в обществе. Студенты данного уровня испытывают значительные затруднения во взаимодействии с отдельными личностями и группой, в которой им предстоит адаптироваться. Средний уровень указывает на некоторые затруднения в анализе и решении социальных задач и поведении. Умения устанавливать конструктивные отношения как с отдельными личностями, так и с группой, к которой адаптируется студент, проявляются эпизодически. Высокий уровень отражает способность студентов анализировать и решать большинство социальных задач самостоятельно, выстраивать и осуществлять целесообразные поведенческие стратегии, уметь устанавливать конструктивные отношения как с отдельными личностями, так и с группой, к которой адаптируется студент.

Таким образом, мы представили поуровневую характеристику сформированности компонентов социально-психологической адаптации студентов, которая позволит репрезентативно определить уровни ее сформированности у студентов медицинского вуза и смоделировать процесс, позволяющий более успешно сформировать перечисленные выше компоненты социально-психологической адаптации.

Поскольку целостность любой системы достигается взаимосвязью между структурными и функциональными компонентами, социально-психологическая адаптация была представлена нами как поэтапный динамический процесс, целью которого является

оптимальное соответствие личности и окружающей среды. В данном процессе выделены диагностический, информационный, организационно-деятельностный и рефлексивный этапы. Каждый из этих этапов включал в себя совокупность компонентов: цель – содержание – организация – результат.

Процесс социально-психологической адаптации осуществлялся в ходе реализации программы «Адаптация студентов первого курса», разработанной преподавателями кафедры психологии и педагогики Астраханской государственной медицинской академии. Программа была рассчитана на учебный год и осуществлялась с учетом структурных компонентов социально-психологической адаптации и выделенных этапов процесса.

Цель первого (*диагностического*) этапа состояла в формировании у первокурсников адекватной самооценки и осознании своих возможностей и мотивов деятельности в новой для них среде вуза.

Исследователями отмечено, что у большинства студентов, поступивших на первый курс, отмечается высокий уровень тревожности, неуверенность в своих силах, неудовлетворенность своей деятельностью в новых условиях, что в дальнейшем ведет к дезадаптации [4]. Для нас было важным, чтобы каждый первокурсник осознал свои силы, сформировал положительную Я – концепцию, определил свои силы и возможности для обучения в данном учебном заведении. На данном этапе ведущую роль в изучении особенностей личности каждого студента играли психологи кафедры и кураторы групп. В работе со студентами использовались такие диагностические методики, как анкетирование, тестирование, опросы, изучение документов, индивидуальные беседы, наблюдения, *социометрия* и т.д. Мы изучали уровень самооценки, учебную мотивацию, профессиональную направленность, наличие тревожности, взаимоотношения в группах и др. Анализ полученных данных позволил нам увидеть трудности направления работы с каждым из студентов индивидуально. Студенты же смогли с помощью психологов адекватно оценить себя и осознать мотивы своей деятельности в новых условиях.

На втором этапе – информационном – основной целью стало информационное насыщение студентов знаниями о вузе, в который они пришли учиться, его традициях, нормах, правилах, требованиях, способах жизнедеятельности. Со студентами встречались проректора, деканы, заведующие кафедрами, которые рассказывали об

организации жизнедеятельности в учебном заведении. Были организованы экскурсии в музей и библиотеку академии, проведены собрания в группах с разнообразной тематикой: «Мы – группа», «Законы, по которым мы живем», «Врачами славится Россия» и др. Под руководством психологов студенты прошли через систему тренингов. Особый эмоциональный подъем они ощутили в период подготовки и проведения вечера посвящения в студенты. Все вышеизложенное было направлено на то, чтобы студент безошибочно смог ориентироваться в организации жизнедеятельности академии, чувствовать себя достаточно комфортно в новых условиях и включаться в новую систему отношений.

На третьем – организационно-деятельностном этапе – мы включали первокурсников в различные виды деятельности познавательного, творческого, общественно значимого и коммуникативного характера, чтобы научить их выстраивать свою модель поведения в различных ситуациях и развивать умения взаимодействовать с окружающими людьми. На этом этапе большое внимание уделялось вооружению студентов знаниями основ научной организации умственного труда: работа со справочниками, энциклопедиями, словарями, интернет-ресурсами, составление конспектов и др., поскольку необходимо было поддержать (а в некоторых случаях и формировать) положительную мотивацию учебной деятельности. Студенты участвовали в дискуссиях, круглых столах, где обсуждались проблемы подготовки студентов к новым формам и методам учебной работы в вузе и соотносительности знаний и профессиональной компетентности. Важную роль в достижении цели третьего этапа сыграла совместная деятельность студента и преподавателя, формирующая партнерские отношения и развивающая субъектную позицию студента. Для включения студентов в досуговую деятельность были выбраны развлекательные программы, конкурсы, шоу, развивающие творческие способности студентов и обеспечивающие их комфортное самочувствие в вузе. Формирование коммуникативных умений осуществлялось в ходе тренинговых занятий.

Целью рефлексивного этапа стало осмысление студентами уровня своей адаптивности. Используя для диагностики опросник «Адаптированность студентов в вузе» Т.Д. Дубовицкой, многоуровневый личностный опросник «Адаптивность» (МЛО-АМ) А.Г. Маклакова, С.В. Чермянина, анкетирование, беседы и др., мы выявляли, каков уровень сформированности

того или иного компонента социально-психологической адаптации у первокурсников, наличие адаптационных проблем. Далее нуждающимся предлагалась психолого-педагогическая поддержка и организовывалась совместная деятельность студента и психолога по их преодолению.

Эффективность процесса социально-психологической адаптации студентов медицинского вуза подтвердилась диагностическими исследованиями. В диагностических исследованиях участвовало 100 первокурсников, отобранных методом случайной выборки. Сложность работы состояла в том, что мы не могли выявить контрольную группу в связи с негуманностью такой постановки вопроса, поскольку все студенты были включены в процесс социально-психологической адаптации. Результаты представлены по сравнительным данным констатирующего и исходного срезов. В ходе исследования было выявлено, что на начальном этапе эксперимента менее трети респондентов имели высокий уровень сформированности компонентов адаптации (табл. 1). Особенно слабо сформированными оказались мотивационный (38%) и коммуникативно-поведенческий компонент (28%) .

Таблица 1

Уровни сформированности социально-психологической адаптации у студентов медицинского вуза в начале опытно-экспериментальной работы

Компоненты адаптации	Уровни сформированности компонентов		
	высокий	средний	низкий
Мотивационный	30%	32%	38%
Познавательный	20%	67%	13%
Коммуникативно-поведенческий	25%	47%	28%

Таблица 2

Уровни сформированности социально-психологической адаптации у студентов медицинского вуза в конце опытно-экспериментальной работы

Компоненты адаптации	Уровни сформированности компонентов		
	высокий	средний	низкий
Мотивационный	56%	24%	20%
Познавательный	65%	27%	8%
Коммуникативно-поведенческий	50%	32%	18%

Результаты формирующего эксперимента позволили сделать выводы об эффективности проведенной работы, поскольку показатели существенно изменились: высокого уровня сформированности познавательного компонента достигли 65% студентов, мотивационного – 56% и коммуникативно-поведенческого – 50%. Соответственно снизилось количество студентов, имеющих низкий уровень сформированности компонентов социально-психологической адаптации (табл. 2).

В целом результаты нашего исследования подтверждают, что систематическая целенаправленная работа позволяет успешно организовать процесс социально-психологической адаптации, которая в конечном итоге обеспечит эффективность процесса обучения в вузе по подготовке конкурентоспособного специалиста.

Список литературы

1. Архипова А.А. Адаптация студентов как одно из условий самореализации личности // Педагогические науки. – 2007. – № 3.
2. Кашапов А.С. Структура социально – психологической адаптированности студентов: автореф. дис. ... канд. пед. наук. – Ярославль, 2012.
3. Костина Л.А. Профилактика дезадаптации студентов как условие повышения качества образовательного процесса в вузе // Проблемы подготовки специалистов высшей школы в современных социокультурных условиях / сбор м-лов I Всероссийской научно-практической конф. – Ставрополь: Изд-во: СтМУ, 2013. – С. 136–139.
4. Образование в России: документы и размышления // Высшее образование в России. – 2005. – № 15.
5. Реан А.А., Кудашев А.Р., Баранов А.А. Психология адаптации личности. – СПб.: Прайм-ЕВРОЗНАК, 2008.

6. Посохова С.Т. Психология адаптирующейся личности: субъектный подход: дис. ... д-ра психол. наук. – СПб., 2001.

References

1. Arkhipova A.A. Adaptatsiya studentov kak odno iz usloviy samorealizatsii lichnosti. *Pedagogicheskie nauki*, 2008, no. 3.
2. Kashapov A.C. Struktura sothialno-psikhologicheskoy adaptirovannosti studentov: *Avtoferat dissertatsii kand.ped. nauk*. Yaroslavl, 2012.
3. Kostina L.A. *Profilaktika dezadaptatsii studentov kak uslovie povysheniya kachestva obrazovatel'nogo protsessa v vuze*. [Problemy podgotovki spetsialistov vysshey shkoly v sovremennykh sotsiokulturnykh usloviyakh]. Sbor. m-lov I Vserossiyskoy nauchno-prakticheskoi konferentsii. Stavropol: StMU., 2013, pp. 136–139.
4. *Obrazovanie v Rossii: dokumenty I razmyshleniya*. [Vyshee obrazovanie v Rossii]. 2005, no 1.
5. Posokhova S.T. *Psikhlogiya adaptiruyusheysya lichnosti: subektivnyy podkhod*. Dissert. dokt.psihol.hauk: SPb., 2001.
6. Rean A.A., Kudashev A.R., Baranov A.A. *Psikhlogiya adaptatsii lichnosti*. [Praym-EVROZNAK]. SPb., 2008.

Рецензенты:

Тимофеев Ю.П., д.псх.н., профессор кафедры «Социальная педагогика и психология», ГБОУ ВПО «Астраханский государственный университет», г. Астрахань;

Сердюков А.Г., д.м.н., профессор, зав. кафедрой общественного здоровья, экономики и управления здравоохранением с курсом последипломного образования, ГБОУ ВПО «Астраханская государственная медицинская академия» Минздрава России, г. Астрахань.

Работа поступила в редакцию 06.10.2014.

УДК 159.922.2

ЛИЧНОСТНЫЕ И КРОСС-КУЛЬТУРНЫЕ ФАКТОРЫ СОЦИАЛЬНОЙ ФРУСТРИРОВАННОСТИ ПЕДАГОГОВ

Мещерина Н.Г., Власова О.Г., Банщикова Т.Н.

ФГАОУ ВПО «Северо-Кавказский федеральный университет»,
Ставрополь, e-mail: noc-sevkav@mail.ru

Социальная фрустрированность представлена как комплекс переживаний и отношений личности, возникающих в ответ на действие фрустрирующих факторов, которые тесно связаны с системой жизненных целей и ценностей, индивидуальным опытом, а также рядом других факторов, имеющих культурную обусловленность – традициями, нормами и ценностями конкретной культурной общности. Дан анализ взаимодействия социальных, личностных и кросс-культурных факторов социальной фрустрированности педагогов. Выявлена внутренняя факторная структура социальной фрустрированности у педагогов, принадлежащих к различным этническим общностям (русские, кабардинцы, осетины). В целом проведенное исследование позволило установить, что факторы депривации значимых социальных потребностей личности, проявляющие себя в симптоматике социальной фрустрированности, тесно связаны с региональной и этнической культурой, представителем которой является субъект.

Ключевые слова: личность, субъект, агрессия, социальная фрустрированность, культура, кросс-культурная психология, психологические измерения культуры, этно-культурные факторы, народы Северного Кавказа, кабардинцы, осетины

PERSONAL AND CROSS-CULTURAL FACTORS SOCIAL FRUSTRATION TEACHERS

Mescherina N.G., Vlasova O.G., Banschikova T.N.

North Caucasian Federal University, Stavropol, e-mail: noc-sevkav@mail.ru

Social frustration is represented as a set of experiences and attitudes of the person, arising in response to the frustrating factors that are closely linked to the system of life goals and values, individual experience, as well as a number of other factors that are cultural conditioning – traditions, norms and values of a particular cultural community. The analysis of the interaction of social, personal and cross-cultural factors of frustration of teachers. Spotted an internal factor structure of social frustration at teachers belonging to different ethnic communities (Russian, Kabardians Ossetians). In general, the study revealed that the factors of deprivation significant social needs of the individual symptoms manifest themselves in social frustration, which is closely related to the regional and ethnic culture, which is representative of the subject.

Keywords: personality, subject, aggression, social frustration, culture, cross-cultural psychology, psychological dimensions of culture, ethno-cultural factors, the peoples of the North Caucasus, Kabardians, Ossetians

Профессиональная деятельность педагога характеризуется повышенным уровнем ответственности, широтой и интенсивностью социального взаимодействия, динамичностью и неопределенностью профессиональных ситуаций, что обуславливает ее чрезвычайную напряженность и стрессогенность [4, 6]. В последние годы напряженность педагогической деятельности возрастает и в связи с усилением внутренних противоречий системы образования, обусловленных, с одной стороны, ее консервативностью, а с другой стороны, процессами модернизации [2, 8, 11]. Вместе с тем стрессогенность педагогической деятельности определяется не только ее содержанием, но и психосоциальными факторами. Диссонанс между ожиданиями, смыслами, ценностями педагога как субъекта профессиональной деятельности и возможностями их реализации в социальных условиях, составляет основу социальной фрустрированности, оказывающей деструктивное влия-

ние на его личность и профессиональную деятельность.

В отечественной психологии понятие социальной фрустрированности раскрывается в категориях здоровья и адаптации [1, 5], ценностей и смыслов [3], психических состояний [10]. Социальную фрустрированность принято рассматривать как ответ на действие фрустрирующих факторов в виде комплекса переживаний и отношений. Эти переживания, субъективно воспринимаясь человеком как депривация его значимых социальных потребностей, порождают разного рода эмоциональные возбуждения, вплоть до агрессивных проявлений. Выход из фрустрирующей ситуации с помощью агрессивных действий воспринимается у индивида привычкой к подобным действиям. Фрустрационные переживания тесно связаны с системой жизненных целей и ценностей индивида, его индивидуальным опытом, а также рядом других факторов, имеющих культурную обусловлен-

ность – традициями, нормами и ценностями конкретной культурной общности.

Цель исследования состояла в выявлении и анализе социальных, личностных и кросс-культурных факторов социальной фрустрированности педагогов. Основная гипотеза строилась на предположении об опосредованности социальных фрустрирующих факторов, оказывающих влияние на педагогов культурным контекстом жизнедеятельности, задаваемым, с одной стороны, их принадлежностью к этнической группе, а с другой – личностно-регуляторными особенностями субъекта.

Материал и методы исследования

Выборку испытуемых составили 247 педагогов Юга России, работающих в образовательных учреждениях г. Ставрополя и Ставропольского края (43 человека); г. Краснодара и Краснодарского края (35 человек); Кабардино-Балкарии (59 человек); Северной Осетии – Алании (57 человек); Карачаево-Черкессии (53 человека). Этнический состав выборки представлен русскими (106 человек); кабардинцами (48 человек); осетинами (27 человек); карачаевцами (12 человек); черкесами (8 человек); украинцами, армянами (по 4 человека); абазинами и балкарцами (по 3 человека); даргинцами, грузинами (по 2 человека); кумыками, чеченцами, латышами и белорусами (по 1 человеку). Большая часть испытуемых (223 из 247) – женщины. В связи с разнородностью этнического состава испытуемых по регионам и недостаточной этнической представительностью региональных выборок для сравнительного анализа были выбраны 3 наиболее представительные выборки испытуемых – русские, кабардинцы и осетины.

Сбор эмпирических данных проводился посредством следующих методов.

1. Анкета, включающая в себя вопросы закрытого типа, направленные на выявление социально-демографических характеристик испытуемых.

2. Методика Л.И. Вассермана, разработанная для оценки социального благополучия личности и уровня ее социальной фрустрированности [5]. Опросник включает список из 20 позиций, касающихся неудовлетворенности разными сферами личностно-средовых взаимоотношений. Опросник содержит 5 основных направлений (шкал) по 4 позиции в каждом, включающими в себя удовлетворенность сферами отношений субъекта – с родными и близкими, с ближайшим социальным окружением; удовлетворенность своим социальным статусом, социально-экономическим положением и образом жизни в целом.

3. Морфологический тест жизненных ценностей (МТЖЦ) [7], направленный на выявление мотивационно-ценностной структуры личности, который включает шкалы жизненных ценностей (развитие себя, духовное удовлетворение, креативность, активные социальные контакты, собственный престиж, высокое материальное положение, достижение, сохранение своей индивидуальности), а также перечень жизненных сфер, в которых эти ценности реализуются (профессиональная жизнь, образование, семейная жизнь, общественная активность, увлечения, физическая активность).

Математико-статистическая обработка данных проводилась в среде SPSS с использованием клас-

сических методов математического анализа, включающих в себя процедуры нормализации данных, дисперсионного, корреляционного, факторного и кластерного анализа, а также дискриминантного анализа корректности кластеризации. Для уточнения и содержательного описания психологических различий выборок, связанных с уровнем социальной фрустрированности респондентов, применялись процедуры сравнения значимости различий между выборками испытуемых с использованием Т-критерия для независимых выборок, а также метод сравнения М-средних с последующим графическим представлением результатов.

Результаты исследования и их обсуждение

Проверка статистических гипотез о неравенстве в уровне отдельных сфер социальной фрустрированности с использованием т-критерия Стьюдента для попарного сравнения трех независимых выборок показала наличие ряда значимых различий между группами в сферах социальной фрустрированности и жизненных ценностей ($p < 0,005$). В графической визуализации обнаруженных различий показатели, значительно различающиеся в выборках, соотношены со сравниваемыми группами посредством процедуры расчета М-средних.

Выборки осетинских и кабардинских педагогов характеризуются высокой выраженностью, по сравнению с русскими, фрустрированности возможностей проведения отпуска и досуга, а также высокой неудовлетворенностью уровнем своего материального положения.

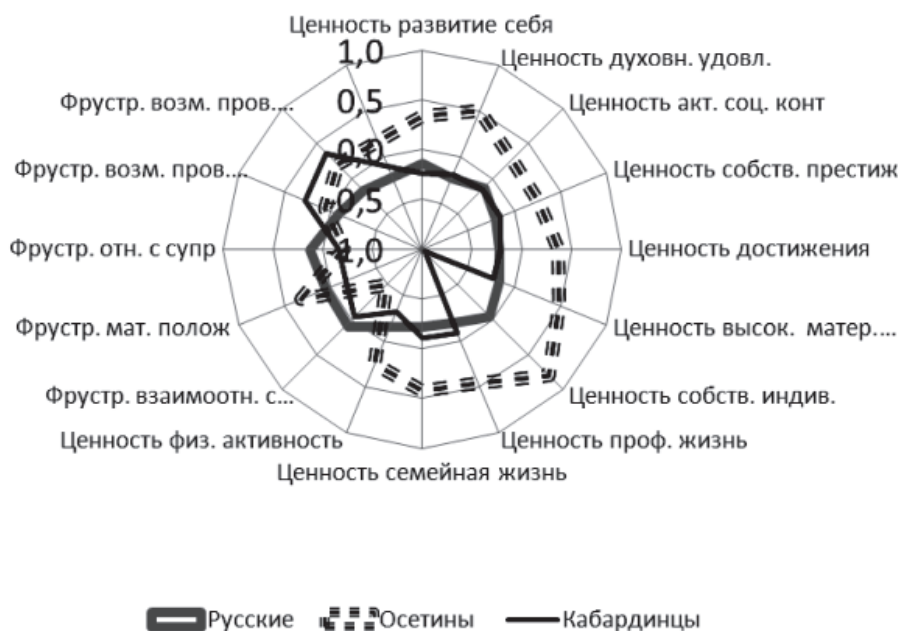
Группа педагогов-осетин значимо отличается выраженностью потребности в реализации своих жизненных ценностей, в первую очередь собственной индивидуальности, духовного удовлетворения, развития себя, а также семейных и профессиональных ценностей (в попарных сравнениях с русскими и кабардинцами $p = 0,000$).

Как видно из рисунка, яркой чертой выборки педагогов-кабардинцев является так же, как и для осетин, неудовлетворенность возможностями выбора формы проведения отпуска и досуга. Представленность в этой выборке показателей терминальных ценностей, оказывающих влияние на потребности и мотивацию личности, совпадает с ценностями русских педагогов по всем пунктам, за исключением одного – значимости ценности собственной индивидуальности ($p = 0,0000$). Данный результат в целом, согласуется с устоявшимися в социологии и психологии концепциями дихотомии восточной и западной культур и идеей психологических измерений культур [12]. В рамках имеющихся научных данных традиции восточных культур (к которым относится

кабардинцы), базируются на ценностях коллективистской культуры; поведение человека определяется принадлежностью к группе, а групповые цели превалируют над индивидуальными.

Выявленные различия между группами русских, кабардинских и осетинских педагогов позволили предположить, что структура связи между различными элементами их социальной фрустрированности имеет специфику, обусловленную этнокультурно.

Для проверки этой гипотезы был проведен анализ факторной структуры социальной фрустрированности во всех трех выборках. С целью выявления общей базовой факторной структуры социальной фрустрированности педагогов был проведен факторный анализ данных, полученных на основной выборке испытуемых ($N = 247$), что позволило выделить 6 факторов, описывающих 61,9% дисперсии и образующих удовлетворительную факторную структуру.



Показатели социальной фрустрированности и жизненных ценностей в группах русских, кабардинских и осетинских педагогов

В первый фактор (15,1% объясненной дисперсии) вошли шкалы удовлетворенности возможностью проведения отпуска (0,747), выбора места работы (0,680), проведением досуга (0,664), интегральный индекс фрустрированности (0,583) и удовлетворенность отношениями с друзьями (458). Условно этот фактор был обозначен как «Возможности». Второй фактор (14,2% дисперсии), обозначенный как «Профессия», включил в себя шкалы удовлетворенности взаимоотношениями с субъектами профессиональной деятельности (0,758), условиями профессиональной деятельности (0,663), содержанием своей работы (0,590) и взаимоотношениями с коллегами (485). Третий фактор, объясняющий 10,2% дисперсии «Социально-экономический статус», включил в себя шкалы удовлетворенности своим материальным положением (0,748), жилищно-бытовыми условиями (0,710) и положением в обществе (0,524). В четвертый фактор «Семья» (9,1%

совокупности) вошли шкалы удовлетворенности отношениями с детьми (0,729), родителями (0,641), супругом (0,608) и образом жизни в целом (0,555). Пятый фактор «Общественно-политические условия» объясняет 7,2% дисперсии и представлен шкалами удовлетворенности обстановкой в обществе (0,820), а также сферами медицинского обслуживания (0,581) и услуг (0,460). Шестой фактор – «Образование» – объясняет 6,1% и включает в себя шкалы удовлетворенности своим образованием (0,785) и отношениями с администрацией (0,521).

Для выявления этно-культурной специфики проявления социальной фрустрированности педагогов был проведен факторный анализ ее показателей отдельно по группам, что позволило зафиксировать ключевые различия в структуре социальной фрустрированности педагогов трех выборок.

Факторная структура русских педагогов представлена шестью факторами (табл. 1).

В скобках обозначен процент объясненной дисперсии по каждому из факторов, а также факторный вес показателей.

Для русских педагогов удовлетворенность возможностями выбора (отдыха, досуга, работы) связана с общим уровнем социальной фрустрированности, а также степенью удов-

летворенности медицинским и бытовым обслуживанием. Показатель удовлетворенности отношениями с супругом в выборке русских педагогов переместился из фактора «семья» в фактор «общество» и оказался связанным с отношениями с друзьями и удовлетворенностью обстановкой в обществе.

Таблица 1

Факторы социальной фрустрированности русских педагогов
(N = 106, объясненная дисперсия 61,6%)

1 фактор (16%) Возможности	→ медицинское обслуживание (0,704) → сфера услуг (0,699) → возможность проведения отпуска (0,683) → общий уровень социальной фрустрированности (0,673) → выбор места работы (0,622) → проведение досуга (0,537)
2 фактор (11%) Экономический статус	→ жилищно-бытовые условия (0,823) → положение в обществе (0,731) → материальное положение (0,577)
3 фактор (10,5%) Профессия	→ содержание профессиональной деятельности (0,779) → условия профессиональной деятельности (0,690) → образ жизни в целом (0,558) → отношения с субъектами профессиональной деятельности (0,526)
4 фактор (8,6%) Окружение	→ отношения с друзьями (0,642) → взаимоотношения с супругом (0,640) → обстановка в обществе (-0,508)
5 фактор (8%) Образование	→ удовлетворенность уровнем образования (0,761) → взаимоотношения с администрацией (0,610) → взаимоотношения с коллегами (0,479)
6 фактор (7,5%) Семья	→ взаимоотношения с родителями (0,779) → взаимоотношения с детьми (0,719)

Факторная структура социальной фрустрированности в выборке кабардинских педагогов (табл. 2) имеет характерные отличия,

объяснимые с позиций психологических измерений культуры [12], и, в частности, дихотомии индивидуального и коллективного.

Таблица 2

Факторная структура социальной фрустрированности педагогов-кабардинцев
(N = 48, объясненная дисперсия 68,2%)

1 фактор (17,4%) Общество	→ взаимоотношения с коллегами (0,752) → обстановка в обществе (0,656) → взаимоотношения с администрацией (0,655) → образ жизни в целом (0,647) → удовлетворенность сферой услуг (0,547)
2 фактор (17,3%) Профессия	→ условия проф. деятельности (0,826) → образование (0,760) → положение в обществе (0,745) → материальное положение (0,741) → содержание профессиональной деятельности (0,640) → взаимоотношение с субъектами профессиональной деятельности (0,541)
3 фактор (14,3%) Возможности	→ проведение досуга (0,777) → возможность выбора места работы (0,717) → возможность проведения отпуска (0,695) → медицинское обслуживание (0,673)
4 фактор (12,2%) Семья	→ отношения с детьми (0,844) → отношения с супругом (0,717) → отношения с родителями (0,687)
5 фактор (7%) Друзья	→ взаимоотношения с друзьями (0,845) → удовлетворенность сферой услуг (-0,419)

В группе кабардинцев, по сравнению с совокупной мультиэтнической выборкой испытуемых, фактор, условно обозначенный как «Возможности», по своей значимости становится третьим, а на первое место в факторной структуре выходит фактор «Общество», включающий в себя показатели системы формальных и профессиональных отношений. Примечательно, что именно в этот фактор оказалась включенной и шкала

удовлетворенности образом жизни в целом, выступающая в определенной мере индикативной в определении наиболее значимой сферы потребностей человека.

Анализируя факторную структуру социальной фрустрированности осетинской выборки педагогов, отметим, что она так же, как и кабардинская, несет на себе элементы коллективистической ориентированности потребностей (табл. 3).

Таблица 3

Факторы социальной фрустрированности осетинских педагогов
($N = 27$, объясненная дисперсия 62%)

1 фактор (15,8%) Общество	→ удовлетворенность медицинским обслуживанием (0,785) → материальное положение (0,762) → обстановка в обществе (0,689) → удовлетворенность сферой услуг (0,598) → жилищно-бытовые условия (0,557) → проведение досуга (0,520)
2 фактор (15,4%) Ближайшее социальное окружение	→ взаимоотношения с детьми (0,840) → образ жизни в целом (0,832) → взаимоотношения с друзьями (0,648) → содержание профессиональной деятельности (0,566) → положение в обществе (0,556)
3 фактор (12%) Иерархические отношения	→ взаимоотношения с администрацией (0,752) → возможности проведения отпуска (0,714) → отношения с супругом (0,471) → удовлетворенность образованием (0,470) → отношения с родителями (0,427)
4 фактор (10,8%) Профессия	→ взаимоотношения с субъектами профессиональной деятельности (0,798) → возможность выбора места работы (0,637) → условия профессиональной деятельности (0,481)
5 фактор (8%) Формальные отношения	→ взаимоотношения с коллегами (0,798) → положение в обществе (-0,555)

Так, первым фактором структуры так же, как и у кабардинцев, выступает фактор «Общество», который характеризует в большей мере формальные системы отношений человека – обстановка в обществе, материальное положение, удовлетворенность медициной и сферой услуг, жилищно-бытовые условия и досуг. Второй фактор отражает потребности, связанные с ближайшим социальным окружением. В частности, в него входят показатели удовлетворенности отношениями с детьми, друзьями, которые тесно связаны с удовлетворенностью своим образом жизни в целом.

Особенность факторной структуры осетинской выборки педагогов – содержание третьего фактора, условно названного «Иерархические отношения». В данный фактор вошли показатели шкал взаимодействия в социальных группах, характеризующихся вертикальными связями – админи-

страция и родители. Примечательно, что в этот же фактор вошли и взаимоотношения с супругом, что может быть объяснено влиянием традиций и патриархальной культуры отношений.

Заключение

Выявление особенностей внутренней факторной структуры социальной фрустрированности педагогов, принадлежащих к различным этническим общностям, позволяет утверждать, что факторы депривации значимых социальных потребностей личности, проявляющие себя в симптоматике социальной фрустрированности, тесно связаны с региональной и этнической культурой, представителем которой является субъект. Этническая и региональная культура, представленная в традициях, обычаях нормативах, задает основной вектор и эталоны субъективно-

го оценивания значимости отдельных составляющих социального пространства индивида и потому может рассматриваться как один из факторов его резистентности к стрессу и деструктивным социальным влияниям.

Работа выполнена при поддержке РГНФ, проект № 14-06-00882.

Список литературы

1. Алехин А.Н., Вертячих Н.Н. Социально-стрессовые расстройства трудоспособного населения. (Клинико-психологическое исследование). [Электронный ресурс] // Медицинская психология в России: электрон. науч. журн. – 2011. – № 3. – URL: [http:// medpsy.ru](http://medpsy.ru) (дата обращения: 07.09.2014).
2. Асмолов А.Г. Вариативное образование в изменяющемся мире: социокультурная перспектива (тезисы о том, какой быть начальной школе) // Образование и наука. – 2013. – № 8. – С. 3–15.
3. Балина Т.Н. Социальная фрустрированность как результат рассогласования между ценностями личности и возможностью их реализации в поведении // Известия высших учебных заведений. Северо-Кавказский регион. Общественные науки. – 2007. – № 3. – С. 97–102.
4. Банщикова Т.Н. Трансформация компонентов профессиональной идентичности с признаками деструктивного характера в ситуациях неопределенности // European Social Science Journal, – 2013. – № 11–2 (38). – С. 276–283.
5. Вассерман Л.И. Методика для психологической диагностики уровня социальной фрустрированности и ее практическое применение: методические рекомендации / Л.И. Вассерман, Б.В. Иовлев, М.А. Березин. – СПб.: Психоневрологический институт им. В.М. Бехтерева, 2004. – 26 с.
6. Величковская С.Б. Зависимость возникновения и развития стресса от факторов профессиональной деятельности педагогов. Диссертация на соискание ученой степени кандидата психологических наук. – М., 2005.
7. Капцов А.В. Карпушина Л.В. Тест личностных ценностей: Руководство по применению. – 3-е изд., доп. – Самара: ИПК «Содружество», 2010. – 40 с.
8. Клущина Н.П., Власова О.Г. «Лицей – технический университет»: Проблемы, поиски, решения // Высшее образование в России. – 2004. – № 3. – С. 66–70.
9. Лебедева Н.М., Татарко А.Н. Ценности культуры и развитие общества: монография. – М.: Издательский дом ГУ-ВШЭ, 2007.
10. Прохоров А.О. Смысловая регуляция психических состояний. – М.: Институт психологии РАН, 2009. – 351 с.
11. Пфаненштиль И.А., Яценко М.П., Борисенко И.Г. Лимит модернизации системы образования и роль государства // Профессиональное образование в современном мире. – 2014. – № 1 (12). – С. 128–134.
12. Hofstede G. National cultures revisited // Behavior Science Research. – 1983. – № 18. – P. 285–305.

References

1. Alexin A. N., Vertyachix N. N. Socialno-stressovye rasstrojstva trudospobnogo naseleniya. (kliniko-psixologicheskoe issledovanie). [elektronnyj resurs] // medicinskaya psixologiya v rossii: elektron. nauch. zhurn. 2011. no. 3. url: [http:// medpsy.ru](http://medpsy.ru) (data obrashheniya: 07.09.2014).
2. Asmolov A.G. Variativnoe obrazovanie v izmenyayushemsya mire: sociokulturnaya perspektiva (tezisy o tom, kakoj byt nachalnoj shkole). // obrazovanie i nauka. 2013. no. 8. pp. 3–15.
3. Balina T.N. Socialnaya frustrirovannost kak rezultat rassoglasovaniya mezhdru cennostyami lichnosti i vozmozhnostyu ix realizacii v povedenii // izvestiya vysshix uchebnyx zavedenij. severo-kavkazskij region. obshhestvennye nauki. 2007. no. 3. pp. 97–102.
4. Bانشhikova T.N. Tansformaciya komponentov professionalnoj identichnosti s priznakami destruktivnogo xarakterax situaciyax neopredelennosti // european social science journal, 2013. no. 11–2 (38) pp. 276–283.
5. Vasserman L.I. Metodika dlya psixologicheskoy diagnostiki urovnya socialnoj frustrirovannosti i ee prakticheskoe primenenie: metodicheskie rekomendacii / L. i. vasserman, b. v. iovlev, m. a. berebin. spb.: psixonevrologicheskij institut im. v. m. bextereva, 2004. 26 p.
6. Velichkovskaya S.B. Zavisimost voznikoveniya i razvitiya stressa ot faktorov professionalnoj deyatel'nosti pedagogov. dissertaciya na soiskanie uchenoj stepeni kandidata psixologicheskix nauk / moskva, 2005.
7. Kapcov A.V., Karpushina L.V. Test lichnostnyx cennostej: rukovodstvo po primeneniyu. 3-e izdanie, dop. samara: ipk «sodruzhestvo», 2010. 40 p.
8. Klushina N.P., Vlasova O.G. «Licej texnicheskij universitet»: problemy, poiski, resheniya // vysshee obrazovanie v rossii. 2004. no. 3. pp. 66–70.
9. Lebedeva N.M. Tatarko A.N. Cennosti kul'tury i razvitiye obshhestva. monografiya. M.: izdatelskij dom gu-vshhe, 2007.
10. Proxorov A.O. Smyslovaya regulyaciya psixicheskix sostoyanij. M.: institut psixologii ran, 2009. 351 p.
11. Pfanenshtil I.A., Yacenko M.P., Borisenko I.G. Limit modernizacii sistemy obrazovaniya i rol gosudarstva // professionalnoe obrazovanie v sovremennom mire. 2014. no. 1 (12). pp. 128–134.
12. Hofstede G. National cultures revisited // Behavior Science Research. 1983. no. 18. pp. 285–305.

Рецензенты:

Плугина М.И., д.псих.н., профессор, заведующая кафедрой педагогики, психологии и специальных дисциплин, ГОУ ВПО «Ставропольский государственный медицинский университет», г. Ставрополь;

Соловьёва О.В., д.псих.н., профессор кафедры дефектологии Института образования и социальных наук, ФГАОУ ВПО «Северо-Кавказский федеральный университет», г. Ставрополь.

Работа поступила в редакцию 06.10.2014.

УДК 338.246.4

РАЗВИТИЕ МАЛОГО ПРЕДПРИНИМАТЕЛЬСТВА В ТУРИСТСКО-РЕКРЕАЦИОННОМ КОМПЛЕКСЕ СЕВЕРО-КАВКАЗСКОГО ФЕДЕРАЛЬНОГО ОКРУГА

Ильяева Ю.М.

Северо-Кавказский институт Российской академии народного хозяйства и государственной службы при Президенте Российской Федерации (Россия), Пятигорск, e-mail: ilyaeva@yandex.ru

Представлены результаты исследования уровня развития инфраструктуры поддержки малого предпринимательства в туристско-рекреационном комплексе Северо-Кавказского федерального округа. На основе проведенного социологического опроса, целью которого стало определение проблем и направлений повышения предпринимательской активности в туристско-рекреационном комплексе Северо-Кавказского федерального округа, были получены данные, свидетельствующие о необходимости развития наиболее перспективных направлений туристско-рекреационного комплекса: горного, морского туризма, а также экологического туризма. Также были выявлены проблемы, создающие ограничения в ведении бизнеса в туристско-рекреационном комплексе: административные барьеры, дефицит финансовых ресурсов, негативный имидж региона, недостаточный уровень профессиональной подготовки, неразвитость каналов сбыта, низкий уровень развития туристской инфраструктуры. Решение указанных респондентами проблем предполагает реализацию системного подхода к развитию туристско-рекреационного комплекса в рамках Многофункционального консультационного центра (МКЦ) поддержки предпринимательства в данной сфере. Задачами МКЦ являются: организация консультационной поддержки малого предпринимательства в туристско-рекреационном комплексе, разработка и реализация обучающих программ для начинающих и опытных предпринимателей, оказание на принципах аутсорсинга бухгалтерских, юридических и др. услуг, организация сбыта продукции клиентских организаций на региональном и национальном рынках, продвижение брендов территорий, на которых расположены клиентские организации. С помощью предложенной модели поддержки в регионе будет создана благоприятная институциональная среда для развития предпринимательства и туристско-рекреационной сфере.

Ключевые слова: малое предпринимательство, туристско-рекреационный комплекс, инфраструктура поддержки малого предпринимательства

THE DEVELOPMENT OF SMALL BUSINESSES IN THE TOURIST-RECREATIONAL COMPLEX OF THE NORTH CAUCASIAN FEDERAL DISTRICT

Ilyayeva Y.M.

North-Caucasian Institute of the Russian Presidential Academy of National Economy and Public Administration, Pyatigorsk, e-mail: ilyaeva@yandex.ru

The results of the study the level of development of infrastructure to support small businesses in the tourist and recreational complex of the North Caucasian Federal District. On the basis of the opinion poll, the purpose of which was to determine the problems and ways to increase entrepreneurial activity in the tourist and recreational complex of the North Caucasus Federal Districts, data were obtained, indicating the need to develop the most promising areas of tourist and recreational complex: mining, marine tourism, as well as eco-tourism. Also identified issues that create limitations in doing business in the tourist and recreational complex: administrative barriers, lack of financial resources, the negative image of the region, lack of training, poor distribution channels, the low level of development of tourist infrastructure. Solving these problems requires respondents implementing a systematic approach to the development of tourist and recreational complex within the Multifunctional Counseling Center (MCC) to support business in this area. The objectives of the MCC is to organize advisory support small businesses in the tourist and recreational complex, development and implementation of training programs for both beginners and experienced entrepreneurs, provision of outsourcing accounting, legal and others. Services, organization of sales of client organizations at the regional and national markets, promotion brands territories on which the client organization. With the support of the proposed model in the region will create a favorable institutional environment for business development of tourist and recreation area.

Keywords: small business, tourist and recreational complex, infrastructure to support small businesses

В современных условиях модернизации экономики каждому региону приходится решать задачи сбалансированного развития при зачастую неблагоприятной социально-экономической ситуации. При этом процесс выбора стратегических альтернатив развития связан существенной социально-экономической дифференциацией общества, высокой централизацией

финансовых потоков и концентрацией капитала в ограниченном числе мегаполисов и промышленных агломераций. Основой развития слаборазвитых и удаленных регионов в данных условиях могут быть экономические комплексы, способные показать высокую конкурентоспособность экономических комплексов в новой системе мировых хозяйственных связей.

Туризм как компонент постиндустриального общества является одним из самых динамичных секторов мировой экономики и несет большие потенциальные преимущества для российских регионов, обладающих высоким туристско-рекреационным потенциалом. Развитие туристско-рекреационного комплекса региона влечет за собой увеличение доходов предприятий туристской отрасли. «Высокий мультипликативный эффект в разрешении сложившихся проблем может вызвать стимулирование развития туристско-рекреационного комплекса в экономике регионов юга России» [1]. Мультипликативный эффект развития туризма связан с созданием новых рабочих мест в смежных экономических комплексах – сфере услуг, общественном питании и торговле, транспорте, жилищно-коммунальном хозяйстве. Стратегические преимущества развития туризма обуславливают необходимость активизации государственной политики в данном направлении.

Одним из факторов, сдерживающих развитие туристско-рекреационного комплекса, является низкая предпринимательская активность в туристском бизнесе. Для определения причин недостаточной предпринимательской активности в туристско-рекреационном комплексе было проведено социологическое исследование, инструментом которого был социологический опрос среди представителей бизнес-сообщества, государственных и муниципальных служащих, студентов выпускных курсов уч-

реждений высшего профессионального образования. Целью опроса стало определение проблем и направлений повышения предпринимательской активности в туристско-рекреационном комплексе Северо-Кавказского федерального округа. Число респондентов – 75 человек. Полученные данные показали, что Северо-Кавказский федеральный округ обладает высоким туристско-рекреационным потенциалом – на относительно небольшой территории сконцентрированы практически все рекреационные факторы. В рамках опроса был сформулирован перечень видов туризма, присутствующих в округе:

- горный туризм – объединяет такие виды туризма, как спортивный и экстремальный;
- морской туризм включает пляжный и круизный виды туризма;
- лечебно-оздоровительный туризм;
- экологический туризм включает конный и охотничий виды туризма, а также агротуризм и трекинг [2];
- культурно-познавательный туризм;
- деловой туризм.

Совокупность рекреационных факторов обусловила незначительный разброс ответов респондентов. По мнению опрошенных, горный туризм наиболее распространен на территории округа. Наличие бальнеологических факторов обуславливает распространение лечебно-оздоровительного туризма. Потенциал таких видов туризма, как культурно-познавательный, деловой, экологический, не раскрыт в полной мере.



Рис. 1. Существующие направления развития туристско-рекреационного комплекса в Северо-Кавказском федеральном округе (по результатам опроса)

В ходе опроса были определены наиболее перспективные направления развития туристско-рекреационного комплекса (рис. 2). Наиболее перспективным направлением в округе респонденты посчитали горный туризм. Это

связано с благоприятными природно-рельефными особенностями, наличием относительно развитой инфраструктуры, а также приоритетами государственной политики в Северо-Кавказском федеральном округе.

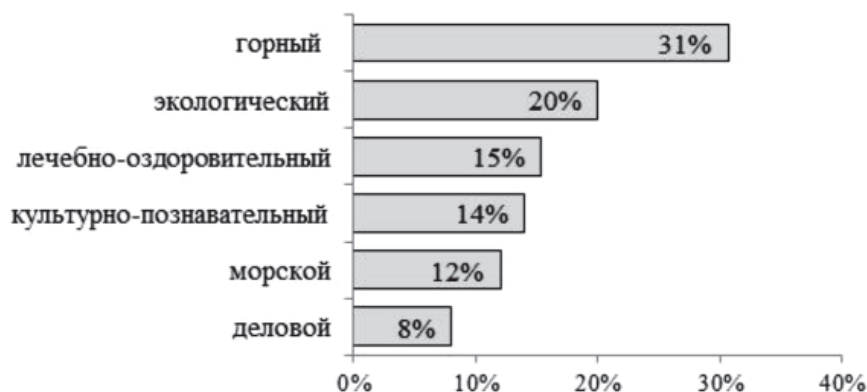


Рис. 2. Перспективные направления развития туристско-рекреационного комплекса в Северо-Кавказском федеральном округе (по результатам опроса)

На втором месте по уровню перспективности опрошенные поставили экологический туризм. Развитие экологического туризма является общемировым трендом, на мировом туристском рынке на смену трем «S» («sun» – солнце, «sea» – море, «sand» – песок) приходят три «L» («landscape» – пейзаж, «leisure» – досуг, «loge» – традиции). Международная практика показывает, что развитие экологического туризма в форме малого семейного гостиничного бизнеса позволяет перевести часть сельского населения из сферы производства в сферу услуг. Производство турпродукта по сравнению с другими секторами туристской индустрии является малозатратным, что повышает конкурентоспособность экологического туризма по показателю «цена – качество» с другими турпродуктами.

Туристский рынок достаточно сложен, традиционно насыщен крупными игроками, объективно более конкурентоспособными, чем малые предприятия. Финансовые, маркетинговые, инфраструктурные барьеры этого рынка сложны для преодоления небольшими туристскими организациями.

Малое предпринимательство, независимо от сферы деятельности, является объектом государственной политики в большинстве стран мира. В России с 1994 г. реализуются целевые программы поддержки малого и среднего предпринимательства. Региональные целевые программы поддержки малого предпринимательства реализуются во всех субъектах Северо-Кавказского федерального округа. Анализ программ поддержки малого и среднего предпринимательства показал, что общий объем финансирования программ в СКФО в 2012 г. составил 3,9 млрд руб. Однако, по мнению опрошенных, эффективность указанных программ невысока. Только 28% опрошенных наблюдают социально-экономический эффект реализации программ.

Согласно Федеральному закону «О развитии малого и среднего предпринимательства в Российской Федерации» [3] поддержка субъектов малого и среднего предпринимательства включает в себя финансовую, имущественную, информационную, консультационную поддержку, поддержку в области усиления кадрового потенциала, поддержку в области инноваций и промышленного производства, ремесленничества, поддержку субъектов малого и среднего предпринимательства, осуществляющих сельскохозяйственную деятельность. По мнению опрошенных, в субъектах Северо-Кавказского федерального округа наиболее распространенные формы поддержки малого и среднего предпринимательства, как финансовые (микрокредитование, субсидии на развитие бизнеса), имущественные (предоставление в аренду площадей на льготных условиях). Наиболее распространенной формой является поддержка сельхозпроизводителей.

Предпринимательство в туристско-рекреационном комплексе имеет ряд специфических черт, отличающих данный вид бизнеса от прочих. Это связано со спецификой потребления услуг, особенностями создания турпродукта, локализацией потребления при необходимости продвижения на региональном и федеральном уровнях.

Среди проблем развития малого предпринимательства в туристско-рекреационном комплексе наиболее существенными для региона, по мнению опрошенных, являются:

- административные барьеры;
- нехватка финансовых ресурсов;
- негативный имидж региона;
- недостаточный уровень профессиональной подготовки;
- неразвитость каналов сбыта;
- низкий уровень развития туристской инфраструктуры (рис. 3).



Рис. 3. Ранжирование проблем развития малого предпринимательства в туристско-рекреационном комплексе

Административные барьеры в ведении бизнеса связаны с большим количеством административных процедур, сложным документооборотом на предприятии.

Дефицит финансовых ресурсов обусловлен низкой доступностью кредитов, характеризующихся высокими процентными ставками, а также неадекватной оценкой имущества, вносимого под залог при получении кредита.

Негативный имидж Северо-Кавказского федерального округа связан с сложившейся политической обстановкой, а также неадекватным представлением ситуации в средствах массовой информации. Вместе с тем мировой опыт свидетельствует о том, что развитие туристско-рекреационного комплекса в регионах со сложной политической обстановкой существенно снижает уровень социальной напряженности в том случае, если в этот бизнес приходят малые предприятия.

Недостаточный уровень профессиональной подготовки предпринимателей связан с относительно низким качеством обучения в учреждениях профессионального образования по специальностям, востребованным в туристско-рекреационном комплексе.

Неразвитость каналов сбыта турпродукта является серьезной проблемой для большинства российских регионов, в том числе и для субъектов Северо-Кавказского федерального округа, так как в России слабо развита сеть туроперейтинга, открывающая широкий спектр возможностей по продвижению и сбыту российских турпродуктов.

Низкий уровень развития туристской инфраструктуры связан с изношенностью и аварийным состоянием большинства объектов показа, несанкционированной застройкой особо охраняемых природных

территорий, загрязнением береговых линий, отсутствием благоустроенных смотровых площадок, а также слабо развитой системой обеспечения безопасности туристов.

Решение большинства указанных проблем связано с необходимостью пересмотра региональной политики в отношении туристско-рекреационного комплекса.

По мнению опрошенных, наиболее важными видами поддержки малого предпринимательства в туристско-рекреационном комплексе являются микрозаймы (микрозаем – заем, предоставляемый заимодавцем заемщику на условиях, предусмотренных договором займа, в сумме, не превышающей один миллион рублей [4]), а также помощь в ведении бизнеса по правовым, финансовым и др. вопросам. Также важной формой поддержки малых предприятий является организация и стимулирование сбыта турпродуктов.

Таким образом, решение указанных респондентами проблем предполагает реализацию системного подхода к развитию туристско-рекреационного комплекса в рамках Многофункционального консультационного центра (МКЦ) поддержки предпринимательства в данной сфере.

Проект создания МКЦ предполагает создание благоприятной институциональной среды для развития малого предпринимательства в туристско-рекреационном комплексе Республики Дагестан.

Задачами МКЦ являются:

- организация консультационной поддержки малого предпринимательства в туристско-рекреационном комплексе;

- разработка и реализация обучающих программ для начинающих и опытных предпринимателей;

- оказание на принципах аутсорсинга бухгалтерских, юридических и др. услуг;

– организация сбыта продукции клиентских организаций на региональном и национальном рынках;

– продвижение брендов территорий, на которых расположены клиентские организации.

Консультационная поддержка будет реализована с помощью следующих консультационных услуг:

– рекомендации по всем аспектам менеджмента и маркетинга, организации работ и проектированию, разработке и адаптации продуктов;

– эффективное управление запасами и закупками;

– выбор технологии решения технических задач, в том числе связанных с потребностями в квалифицированных кадрах, площадях, а также с коммунальным хозяйством, оборудованием и методами закупочной деятельности;

– рекомендации по возможным источникам финансирования и помощь в получении доступа к ним;

– выявление потребностей в обучении руководителей и сотрудников предприятий туристско-рекреационного комплекса, а также потенциальных возможностей такого обучения;

– помощь в прохождении административных процедур, включая такие налоговые и юридические вопросы, как объединение предприятий, регистрация, лицензирование, гранты и т.п.;

– управление качеством и стандартизация.

В результате решения данной задачи у предпринимателей появится возможность по-новому взглянуть на туристский бизнес, увидеть возможности развития создаваемого или действующего бизнеса.

Разработка и реализация обучающих программ будет осуществляться с помощью привлекаемых представителей научного сообщества, а также профессионалов-практиков туристско-рекреационного комплекса. Обучение будет проводиться в следующих формах:

– программы профессиональной переподготовки (120–200 часов);

– краткосрочные программы повышения квалификации (72–120 часов);

– обучающие семинары, круглые столы и т.п.;

– тренинги развития деловых и личных качеств.

Программы профессиональной подготовки по направлениям развития туристско-рекреационного комплекса позволят за относительно короткий промежуток времени изучить особенности ведения туристического бизнеса, рассмотреть основы органи-

зации туристской деятельности, экскурсионного дела, организации международного туризма, организации обслуживания иностранных туристов. Важным направлением программ должно стать изучение особенностей маркетинга в туристской деятельности. Программы профессиональной подготовки рассчитаны на 120–200 академических часов. Качество профессиональной подготовки должно обеспечиваться привлечением преподавателей учреждений профессионального образования и представителями турбизнеса. Проблема большого количества формальных процедур, связанных с открытием программ профессиональной переподготовки может быть решена с помощью привлечения учреждений профессионального образования, реализующих данные программы на контрактной основе.

Тренинги развития деловых и личных качеств помогут развить необходимые навыки, повысить личную эффективность, научиться планировать личные ресурсы. Привлечение квалифицированных тренеров на первых этапах работы может быть заменено работой собственных специалистов на последующих.

Краткосрочные программы повышения квалификации ориентированы на профессионалов, имеющих определенный опыт работы в туристско-рекреационном комплексе, и направлены на освоение новых компетенций и направлений в сфере туризма. Для реализации данных программ также могут быть привлечены специалисты из профессионального образования.

Обучающие семинары, круглые столы позволят организовать взаимодействие участников проекта, сформировать среду для обмена опытом и новыми идеями. Для снижения издержек предполагается использование таких форм, как вебинар – разновидность веб-конференции, проведение онлайн-встреч через Интернет в режиме реального времени. Использование корпоративных программ обучения позволит вовлечь в процесс всех сотрудников предприятия и увеличит их вовлеченность в процессы развития. Реализация данных форм обучения позволит сформировать «банк знаний» для новых участников данного проекта.

Это позволит создать интеллектуальную среду, состоящую как из профессионалов турбизнеса, так и начинающих предпринимателей, представителей органов государственного и муниципального управления, научно-образовательного сообщества.

Предпринимателю в процессе создания и развития предприятия туристско-рекреационного комплекса придется стал-

квиваться с различными направлениями деятельности: бухгалтерский учет и аудит, кадровое делопроизводство, сбыт продукции и т.д. Как показывает практика, предпринимателю редко удается привлечь в эти направления талантливых профессионалов, т.к. работа на малом предприятии связана с низкой степенью загрузки и, соответственно, с небольшой заработной платой, отсутствием перспектив карьерного роста. Решение данной проблемы возможно путем перевода части бизнес-процессов предприятия на услуги аутсорсинга.

Услуги аутсорсинга, предоставляемые МКЦ клиентским организациям, будут базироваться на привлечении на постоянной основе команды профессионалов по следующим направлениям:

- бухгалтерский учет и аудит;
- управление персоналом;
- решение правовых вопросов;
- информационные технологии.

Привлечение профессионалов к управлению отдельными бизнес-процессами в организации туристско-рекреационного комплекса позволит снизить расходы на заработную плату функциональных штатных единиц, уменьшит объем рутинных задач, решаемых руководителем организации.

Турпродукт является достаточно сложным объектом сбыта, т.к. потребитель приобретает его дистанционно, не имея возможности заранее оценить его качество. Реализация МКЦ функции туроперейтинга [5] позволит реализовывать турпродукты конечному потребителю через централизованную систему бронирования.

Таким образом, с помощью предложенных методов в регионе будет создана благоприятная институциональная среда для развития предпринимательства в туристско-рекреационной сфере. Совокупность благоприятных рекреационных факторов и предпринимательские способности населения Северо-Кавказского федерального округа позволят существенно развить туристско-рекреационный комплекс, что при-

ведет к созданию новых рабочих мест (в том числе в сопутствующих отраслях) и повысит уровень благосостояния населения.

Список литературы

1. Киселева Н.Н., Орлянская А.А. Стратегии преодоления межрегиональной и внутрирегиональной дивергенции на Юге России // Социально-гуманитарные знания. – 2013. – № 9.
2. Трекинг (англ. tracking – прокладывать путь, намечать курс) – поход по горным тропам в сопровождении гида-инструктора // Словарь иностранных слов. – Комлев Н.Г., 2006.
3. О развитии малого и среднего предпринимательства в Российской Федерации: федеральный закон Российской Федерации от 24 июля 2007 г. № 209-ФЗ.
4. О микрофинансовой деятельности и микрофинансовых организациях: федеральный закон Российской Федерации от 2 июля 2010 г. № 151-ФЗ.
5. Туроперейтинг – разработка и сбыт туристских программ / Ильина Е.Н. – Туроперейтинг: организация деятельности. – М.: Финансы и статистика, 2001. – С. 4.

References

1. Kiseleva N.N., Orlyanskaja A.A. Strategii preodolenija mezhhregional'noj i vnutriregional'noj divergencii na Juge Rossii // Social'no-gumanitarnye znaniya. 2013. no. 9.
2. Treking (angl. tracking – prokladyvat' put', namechat' kurs) – pohod po gornym tropam v soprovozhdenii gida-instruktora // Slovar' inostrannyh slov. Komlev N.G., 2006.
3. O razvitii malogo i srednego predprinimatel'stva v Rossijskoj Federacii: federal'nyj zakon Rossijskoj Federacii ot 24 ijulja 2007 g. no. 209-FZ.
4. O mikrofinansovoj dejatel'nosti i mikrofinansovyh organizacijah: federal'nyj zakon Rossijskoj Federacii ot 2 ijulja 2010 g. no. 151-FZ.
5. Turoperejtng – razrabotka i sbyt turistskih programm // Il'ina E.N. Turoperejtng: organizacija dejatel'nosti. M.: Finansy i statistika, 2001. pp. 4.

Рецензенты:

Коргова М.А., д.соц.н., профессор, ГОУ ВПО «Пятигорский государственный лингвистический университет», г. Пятигорск;

Алиева С.В., д.соц.н., профессор, ФГБОУ ВПО «Северо-Кавказский институт Российской академии народного хозяйства и государственной службы при Президенте Российской Федерации», г. Пятигорск.

Работа поступила в редакцию 06.10.2014.

УДК 81'42

СТРАТЕГИЧЕСКОЕ МАНЕВРИРОВАНИЕ КОЛИЧЕСТВЕННОЙ ОЦЕНКОЙ КАК ПРИЁМ МАНИПУЛЯЦИИ

Дондокова Б.В.

ФГБОУ ВПО «Бурятский государственный университет», Улан-Удэ, e-mail: b_dondokova@mail.ru

В статье анализируются функции количественной оценки в аргументативных контекстах. Материалом послужили публицистические и рекламные англоязычные тексты. Устанавливаются две основные функциональные возможности количественной оценки. Одна из них была обнаружена при анализе текстов высокой публицистики. Отличительная их особенность – строгое соблюдение классического принципа рациональности, который реализуется посредством апелляции к количественной оценке. В текстах высокой публицистики апелляция к количественной оценке выполняет рациональную функцию, являясь основой аргумента к сущности вещей. Другая особенность количественной оценки – манипулятивная – была обнаружена в рекламных текстах. В них рациональная функция количественной оценки зачастую имитируется, а не реализуется через принцип рациональности, и дополняется другими манипулятивными приёмами. Так количественная оценка переходит в разряд приёмов манипуляции. Автор приходит к выводу о том, что диалектическое взаимодействие столь разных функций количественной оценки даёт возможность для стратегического маневрирования ею.

Ключевые слова: количественная оценка, рациональная функция, принцип рациональности, условие достаточного основания, условие тождества, условие причины и следствия, приём манипуляции

STRATEGIC MANEUVERING OF THE QUANTITATIVE EVALUATION AS A MANIPULATION TECHNIQUE

Dondokova B.V.

Buryat State University, Ulan-Ude, e-mail: b_dondokova@mail.ru

We have analyzed the functions of the quantitative evaluation in argumentative contexts. The research material is the journalistic and advertising English texts. Two basic functionalities of the quantitative evaluation are identified. One of them was found in the study of texts belonging to high quality journalistic texts. Their distinctive feature is strict adherence to the classical principle of rationality, which is implemented by means of an appeal to quantitative evaluation. The appeal to quantity in high quality journalistic texts performs a rational function, being the basis of the argumentum ad rem. Another feature of the quantitative assessment – manipulative feature – was found in the analysis of advertisements. The rational function of the quantitative evaluation is often imitated in these texts and not realized through the principle of rationality. It is also complemented by other manipulative techniques. In this case, the quantitative assessment goes into the category of manipulation techniques. The author concludes that the dialectical interaction of the two different functions allows for strategic maneuvering of the quantitative evaluation.

Keywords: quantitative evaluation, rational function, principle of rationality, sufficient reason, identity condition, cause and consequence, manipulation technique

Количественная оценка – весьма действенное средство аргументации. Однако далеко не всегда ясно, какие факторы непосредственно влияют на характер количественных оценок, которые могут легко переходить в разряд симулякров. **Целью данной статьи** является обнаружение, интерпретация и объяснение особенностей количественной оценки, в частности её манипулятивного потенциала.

В иерархии уровней оценивания количественные оценки предшествуют общим оценкам: количественные оценки – прототипические оценки – гомеостатические оценки – общие оценки [1, с. 79], являясь тем самым основой для общей оценки. А.Н. Баранов отмечает важный компонент структуры процедуры оценивания, а именно то, что акт оценивания прямо влияет на принятие решения, в том числе разрешение проблемной ситуации. При этом общая оценка об-

ладает наибольшей «рекомендательной» силой, так как в ней оценочный компонент значения преобладает над дескриптивным [1, с. 75–76].

Однако количественная оценка, в которой преобладает дескриптивный компонент значения, также обладает такой функцией и может значительно оказывать влияние на процесс принятия решений, в особенности если она подкрепляется соответствующей аксиологической стратегией. Данная особенность количественной оценки очень важна для теории аргументации.

Для обнаружения особенностей количественной оценки в аргументации мы исследовали тексты, принадлежащие к высокой публицистике. В ней аргументация строится по классическому принципу рациональности, и в подавляющем большинстве случаев апелляция к количественной оценке в текстах высокой публицистики явля-

ется основой аргумента к сущности вещей (*argumentum ad rem*). Другими словами, количественная оценка обеспечивает соблюдение принципа рациональности.

Однако мы предположили, что этим не исчерпывается весь функционал количественной оценки. Напротив, примеры её употребления, которые будут приведены ниже, демонстрируют другие её возможности. Среди них большой интерес представляет её манипулятивная возможность. При этом мы рассматриваем функции количественной оценки в различных типах аргументативных текстов (реклама, публицистический текст) с позиций диалектического подхода.

В рамках диалектического подхода аргументированная речь ориентирована на разрешение различия во мнениях, а «основной критерий разумности состоит в том, **способствует ли процедура аргументации достижению этой цели**». Важно то, какие действия на различных стадиях спора могут способствовать достижению этой цели [4, с. 12]. Исходя из этого критерия, мы оцениваем то, **какую роль количественная оценка играет в процессе принятия или непринятия какой-либо точки зрения рациональным способом**. Вполне возможно, что роль эта может варьироваться от рациональной до манипулятивной.

Апелляция к количественной оценке в аргументации – достаточно универсальное явление, так как она обеспечивает соблюдение принципа рациональности. Последний является неременным условием аргументативного речевого взаимодействия и предполагает соблюдение трёх условий: **условия причины и следствия, условия достаточного основания и условия тождества**. Именно сопоставление эксплицитных признаков объекта, которые находят выражение в количественных показателях, позволяет привести достаточные основания относительно истинности или правдоподобности суждения, сохранить тождественность понятия или суждения в ходе аргументации, доказать, что одно явление – обоснованное следствие другого.

Проанализировав контексты аргументации в публицистических текстах с точки зрения принципа рациональности, мы пришли к выводу, что все три условия обязательно предполагают апелляцию к количественной оценке. Показательны в этом отношении примеры, взятые из статьи «Costly Cancer Drug Offers Hope, but Also a Dilemma» [5]. Статья является одной из серии статей, посвящённых теме лекарств, которые, несмотря на свою сомнительную эффективность, используются в лече-

нии серьёзно больных пациентов и, более того, пользуются большой популярностью. Авторы статей анализируют причины популярности малоэффективных лекарств и аргументируют в пользу применения тех лекарств, чья эффективность доказана исследованиями.

В статье «Costly Cancer Drug Offers Hope, but Also a Dilemma» авторы указывают, что в лечении рака с помощью популярного лекарства Авастин существует дилемма. Дилемма заключается в том, что Авастин (А) не обладает высокой эффективностью в лечении, но при этом (Б) является дорогостоящим и имеет (В) высокую популярность среди пациентов и докторов. Каждое из обозначенных буквами утверждений имеет достаточное основание. Так, в поддержку второго утверждения неоднократно приводятся количественные данные, отражающие стоимость лекарства и примерные затраты пациентов за месяц и год. Например:

(1) «When Avastin was approved for colon cancer, Genentech decided to charge **\$2,200 for an average dose, taken every two weeks**» [5].

(2) «The drug's price, as charged by Genentech, can be **\$4,000 to more than \$9,000 a month**, depending on a patient's weight and the type of cancer. Avastin's cost to patients and insurers can be much higher, though, because doctors and hospitals buy the drug and then sell it to patients or their insurers, often marking up the price. So the **\$2.3 billion** that Genentech recorded in sales of Avastin represents only part of what Americans spent on the drug last year» [5].

(3) «»And despite its price, which can reach **\$100,000 a year**, Avastin has become **one of the most popular cancer drugs in the world, with sales last year of about \$3.5 billion, \$2.3 billion of that in the United States**» [5].

Последний отрывок приводит достаточное основание также и для утверждения В (о высокой популярности лекарства Авастин). Очевидно, что высокие доходы от продажи лекарства свидетельствуют о его популярности. Следует отметить, что помимо количественных показателей утверждения обосновываются и другими способами. Так, например, в статье приводятся эмоциональные истории отдельных пациентов, которые употребляют Авастин и несмотря на его высокую стоимость не собираются отказываться от него. Однако количественная оценка позволяет выйти на уровень, свободный от эмоций, потому она полагается наиболее правильной, основной. В качестве достаточного основания она – необходимый компонент.

Утверждение А (о низкой/сомнительной эффективности лекарства) также имеет

достаточное основание в виде количественных данных. В данном случае речь идёт о том, на какой период времени лекарство Авастин продлевает жизнь при лечении различных видов рака.

(4) «Meanwhile, the company was well into a trial of Avastin for colorectal cancer. Patients got chemotherapy plus either Avastin or a placebo. The Avastin patients lived more than four months longer, **a median of 20.3 months**, compared with **15.6 months** for the other group» [5].

(5) «Patients who took it along with standard chemotherapy survived for a median of **12.3 months**, compared with **10.3 months** for those getting only chemotherapy» [5].

Авторы статьи утверждают, что эффективность лекарства сомнительна. По результатам проведённых исследований видно, что лекарство продлевает жизнь на небольшой срок. Также отмечается, что 75% лекарства используется не по назначению, т.е. при лечении тех видов рака, при которых лекарство не показано к применению.

(6) «As much as **75 percent** of cancer drug use is of this «off label» variety, according to an estimate by the National Comprehensive Cancer Network, a group of big cancer centers» [5].

Авторы статьи очевидным образом указывают на противоречие: сомнительная эффективность лекарства, усугубляемая его высокой стоимостью, и большая популярность лекарства среди пациентов и врачей. Пытаясь объяснить обратно пропорциональную зависимость между высокой популярностью и низкой эффективностью, авторы приводят одну из причин – финансовая заинтересованность врачей в назначении этого лекарства. В подтверждение необходимого характера этой причинно-следственной связи приводятся достаточные основания. Как уже было отмечено ранее, количественная оценка – наиболее объективный компонент достаточного основания какого-либо утверждения. Так, следующий отрывок объясняет механизм накрутки цен на лекарство, который позволяет врачам получить прибыль от назначения лекарства.

(7) «Medicare requires that the doctor or hospital buying Avastin be paid an amount equal to Genentech's average selling price plus **a markup of 5 to 6 percent**. Of that amount, Medicare pays 80 percent and the patient pays 20 percent. Doctors and hospitals typically do not make much money on Avastin for Medicare patients...

But private insurers sometimes pay **several times as much as Medicare pays** for Avastin. Doctors and hospitals have at times charged as much as **\$35,000 a month** for the drug, said Dr. Peter Dumich, who reviews claims for

cancer patients for AWAC, a company that helps employers contain health care costs» [5].

О том, что в определённых условиях (например, если пациент обслуживается в частной страховой компании) врачи могут получить прибыль, назначая Авастин, в частности свидетельствует сумма в \$35,000, которую врачи и больницы получали за один месяц, прописывая Авастин.

Следует отметить, что в аргументации данной статьи соблюдено и условие тождества. Авторы в ходе всей дискуссии в статье говорили и обсуждали соотношение доказанной исследованиями эффективности, популярности и стоимости лекарства, не отклоняясь от темы, и отстаивали точку зрения, согласно которой столь сомнительное по эффективности лекарство имеет неоправданно большую популярность среди пациентов и врачей. Так и в конце статьи задан риторический вопрос, который лаконично выражает ту же точку зрения: «And what if **5 percent** of Avastin patients live a lot longer than they would have without the drug? «I might be in that 5 percent», she said» [5]. Количественная оценка – 5% – ещё раз подчеркивает, насколько низкой является эффективность лекарства. А ответ женщины – пациента с заболеванием рака демонстрирует неоправданную с рациональной точки зрения приверженность к лекарству, которая и обуславливает его популярность.

Итак, во всех вышеприведённых примерах количественная оценка выполняет три условия принципа рациональности: она приводит достаточное основание для утверждения о чём-либо, помогает доказать наличие причинно-следственной связи между явлениями и обеспечивает тождество в течение всей дискуссии. Следует отметить, что в основном количественная оценка выполняет условие достаточного основания, в меньшей мере – условие причины и следствия и ещё в меньшей мере – условие тождества.

Очевидно, что аргументация, построенная по принципу рациональности, предполагает взвешенное и вдумчивое рассмотрение аргументов с обеих сторон, а для этого необходимо исчерпать все аргументы и контраргументы. Только после этого может быть принято согласованное решение. Как отмечает Каплуненко А.М., аргументация происходит в Мире Действия и потому подвластна её основным скрепам – времени и месту [3]. Процедура перебора всех аргументов и контраргументов требует много времени и интеллектуальных усилий, а зачастую и знаний в специальных областях. Не зря тексты высокой публицистики имеют более широкие временные границы,

т.к. в них содержится полноценный анализ системы фактов, событий, проблем с обобщениями и выводами, что требует значительных затрат времени. Оперирование количественными данными, использование которых непременно в таких текстах, предполагает сначала сбор и обработку этих данных, на что также требуется очень много времени и предварительной подготовки.

Становится очевидным, что подготовка одной хорошей публицистической статьи, содержащей убедительную аргументацию, может занять очень много времени. В качестве примера можно привести серию аналитических статей американского журналиста Мэтта Рихтла «Driven to Distraction», посвящённых теме использования мобильных телефонов во время управления автомобилем. Свои утверждения автор сопровождает огромным количеством статистических данных и других количественных показателей, соблюдая условия принципа рациональности. По нашему мнению, это один из главных факторов, который делает аргументацию автора рациональной, а потому и убедительной. Последнее отражается и в том факте, что автор статей получил за них Пулитцеровскую премию в области журналистики.

Однако в отличие от высокой публицистики существуют контексты, в которых принятие решения настолько обусловлено временем или другими факторами, что нет возможности исчерпать все аргументы и контраргументы. Например, реклама имеет жёсткие ограничения во времени. Так, рекламный видеоролик может длиться от 10 до 60 секунд, средняя его длительность составляет 30 секунд. Очевидно, что аргументация в аналитической статье будет отличаться от аргументации в коммерческой рекламе.

В таких случаях фактор времени может стать причиной уклонения от бремени рационального доказательства и предпочтения манипуляции, которая в отличие от аргументации представляет собой одностороннее речевое взаимодействие [3]. Другими словами, иллюкутивная функция не раскрывается адресантом и не распознаётся адресатом [2].

Приведём пример рекламы, которая апеллирует к количественной оценке. Это отрывок из рекламы зубной пасты Colgate Total.

(8) «*Only Colgate Total has an antibacterial ingredient. It attaches to teeth to form a protective shield. That's clinically proven to protect against the complete range of oral health problems for full 12 hours. No other tooth paste can do that. Only Colgate Total reduces plaque to up to 98 % and gingivitis – by up to 88 % <...> I recommend it because*

I saw results. Colgate Total has complete 12-hour protection» [7].

Данный пример рекламы на первый взгляд похож на примеры, взятые из публицистических статей, в которых количественная оценка выполняет условие достаточного основания. Количественная оценка в выражении «*Only Colgate Total reduces plaque to up to 98 % and gingivitis – by up to 88 %*» подкрепляет утверждение о том, что данная зубная паста эффективна в борьбе с двумя болезнями ротовой полости. Однако сам тезис, который можно обозначить следующим образом «Зубная паста Colgate Total – единственная зубная паста, которая защищает от всех болезней ротовой полости в течение 12 часов», намного шире по содержанию.

В качестве аргументов к этому тезису предлагаются такие утверждения как: (А) только зубная паста Colgate Total содержит антибактериальный компонент, (Б) зубная паста Colgate Total защищает от всех болезней ротовой полости в течение 12 часов, (В) это может сделать только Colgate Total. *Все они* остаются без обоснования, т.е. не приведены надёжные основания в их пользу. Без них аргументация в этой рекламе неубедительна, даже несмотря на апелляцию к количественной оценке. Количественная оценка в выражении «*Only Colgate Total reduces plaque to up to 98 % and gingivitis – by up to 88 %*» лишь частично подтверждает утверждение Б, в результате оно не является достаточным основанием для него. В утверждении Б говорится обо всех болезнях ротовой полости, тогда как в предложении, содержащем количественную оценку, говорится о двух болезнях – налёте и гингивите. Таким образом, нарушено сразу два условия принципа рациональности – условие достаточного основания и условие тождества.

В свою очередь отсутствие рациональных приёмов аргументации компенсируется другими, менее рациональными, приёмами и стратегиями. Например, в предложении *It attaches to teeth to form a protective shield* используется метафора *a protective shield*. Или приводятся примеры из собственных наблюдений, не имеющие, однако, также никаких подтверждений: *I recommend it because I saw results*. При этом человек, который произносит эту фразу, одет в белый халат и находится в кабинете стоматолога. Данные атрибуты способствуют выстраиванию аргумента к экспертному мнению. Однако в данном случае речь, возможно, идёт о псевдоэкспертном мнении, так как нет никаких свидетельств того, что человек в халате действительно является врачом.

Необходимо также отметить, что у адресанта данного рекламного сообщения нет возможности проверить, действительно ли данная зубная паста удаляет зубной налёт и гингивит на 98 и 88% соответственно. В отличие от публицистических текстов, в которых почти всегда указывается источник количественных данных, в рекламе не даётся ссылка на такой источник. Так, в примере № 6, взятом из публицистической статьи (см. выше), даётся ссылка на источник калькуляции. Этот аспект первого примера рекламы объединяет его со следующими двумя примерами.

(9) Отрывок из рекламы стирального порошка Gain:

«Gain Original is now available with Clean Boost with **20% more cleaning power**» [6].

(10) Реклама средства для ухода за волосами Pantene Age Defy:

«I wouldn't change anything about the last ten years except what it's done to my hair. So I'm doing something new».

«New Age Defy from Pantene is a system with provitamins and caffeine. 7 signs of aging hair like dryness and damage virtually disappear to make hair act up to **10 years younger**. New Age Defy including Advanced Thickening. Winner of an Allure Best of Beauty Breakthrough award. Pantene Expert Collection» [8].

Так, в примере № 9 заявляется, что новое стиральное средство очищает на 20% эффективнее. В примере № 10 говорится, что при использовании средства для ухода за волосами Pantene Age Defy волосы становятся на 10 лет моложе. Речь идёт о градуировании недискретного континуума действительности или, иными словами, о количественной оценке недискретного качества. Даже если предположить, что это возможно с помощью высоких технологий или других способов, вряд ли получатель рекламного сообщения может рациональным путём решить, насколько истинно такое утверждение.

Очевидно, что отправитель рекламного сообщения, т.е. автор рекламы, и автор аналитической публицистической статьи выступают в роли представителей дискурса экспертного сообщества (ДЭС), а получатель рекламного сообщения и читатель статьи представляют дискурс различия (ДР) [2]. Как носители ДР адресаты не обладают глубокими профессиональными знаниями о рекламируемом предмете в одном случае или предмете статьи в другом случае, какими обладают представители ДЭС. Следовательно, возникает большое различие между отправителем и получателем рекламного сообщения и между автором и читателем статьи. На

данном этапе адресат не может принять рациональное решение по поводу рекламируемого товара или истинности/правдоподобности точки зрения автора статьи.

Преодоление различий происходит в дискурсе согласования. «Последний представляет собой подлинный диалог, ориентированный на другого. Время коммуникации в нём вторично, главное – истина в виде консенсуса участников» [2]. Примеры текстов высокой публицистики, содержащие обширный анализ фактов, данных и т.д. – пример поиска пути к дискурсу согласования. В них количественная оценка призвана обеспечить рациональность аргументации. Однако в рассмотренных нами рекламах наблюдается другой процесс: количественная оценка используется, но она не реализует принцип рациональности.

В аргументации аналитической публицистической статьи согласование происходит последовательно. Автор приводит рациональную аргументацию, апеллируя к фактам, экспертному мнению и т.д. В такой аргументации количественная оценка используется как аргумент *ad rem* и при желании может быть проверена адресатом на истинность. В большинстве таких статей даётся ссылка на источник количественных данных. Напротив, в рекламе отправитель сообщения апеллирует к цифрам (например: «7 signs of aging hair like dryness and damage virtually disappear to make hair act up to **10 years younger**»), верификация которых со стороны адресата затруднительна или невозможна. Кроме того, такое употребление количественной оценки не выполняет принцип рациональности и не обеспечивают рациональную аргументацию, а лишь её имитирует. Так происходит псевдосогласование в ДС между отправителем рекламного сообщения и адресантом.

На невербальном уровне имитируется и само экспертное сообщество. Так, человек, рекламирующий зубную пасту, находится в кабинете стоматолога и сам одет в медицинский халат. Понятно, что актёр играет, имитирует стоматолога. Данная черта коррелирует с желанием рекламных экспертов установить дискурс власти. Очевидным становится скрытый смысл нерациональной апелляции к количественной оценке со стороны рекламистов: мы обладаем такими точными данными об эффективности товара N, которыми вы не обладаете. Если адресат не склонен анализировать такие утверждения (например: «Only Colgate Total **reduces plaque to up to 98% and gingivitis – by up to 88%**») на предмет их истинности и принимает такие термины без интерпретации, то речь идёт именно о манипуляции.

Сравнив два примера апелляции к количественной оценке – в текстах высокой публицистики, с одной стороны, и рекламах, с другой стороны, отметим, что очевиден сдвиг от количественной оценки как рационального компонента аргументации к количественной оценке как средству манипуляции. Основная функция количественной оценки в аргументации видится в реализации универсального принципа рациональности. Однако в зависимости от речевого намерения протагониста она может использоваться и в качестве средства манипуляции.

Подведём итоги. Манипулятивный потенциал количественной оценки базируется на её функциональной особенности обеспечивать рациональность аргументов. Данная особенность широко используется в рекламах, но уже с другой целью – целью манипуляции: рациональная функция количественной оценки лишь имитируется, а не реализуется через принцип рациональности, и дополняется другими манипулятивными приёмами. В данном случае имеет смысл говорить о диалектике функций количественной оценки, актуализация которых специфична для конкретной ситуации. Определение наиболее эффективных приёмов речевого воздействия зависит от иллюкативной цели протагониста. Если его цель – поиск истины, то он будет апеллировать к количественной оценке для обеспечения рациональной аргументации. Если его цель – манипуляция, то количественная оценка для него – средство имитации рациональной аргументации. Это есть стратегическое маневрирование количественной оценкой.

Список литературы

1. Баранов А.Н. Аксиологические стратегии в структуре языка (паремиология и лексика) // Вопросы языкознания. – М.: Наука, 1989. – № 3. – С. 74–90.
2. Каплуненко А.М. О технологической сущности манипуляции сознанием и ее лингвистической сущности // Вестник ИГЛУ. Аргументация vs. манипуляция. Сер. Коммуникативистика и коммуникациология. – Иркутск: ИГЛУ, 2007. – № 5. – С. 3–12.
3. Каплуненко А.М. Аргументация vs. манипуляция: место здравого смысла в диалектике двух стратегий кри-

тической дискуссии // Аргументация vs. манипуляция: сб. науч. статей. – Иркутск: ИГЛУ, 2009. – С. 3–18.

4. Еемерен Ф.Х. ван, Гроотендорст Р. Аргументация, коммуникация и ошибки. – СПб.: Васильевский остров, 1992. – 208 с.

5. Kolata G., Pollack A. Costly Cancer Drug Offers Hope, but Also a Dilemma // New York Times. 6.7.08. URL: http://www.nytimes.com/2008/07/06/health/06avastin.html?_r=0 (дата обращения 27.05.14).

6. Реклама стирального порошка Gain URL: <http://www.youtube.com/watch?v=xhnPblfsIoY&app=desktop> (дата обращения 17.05.14).

7. Реклама зубной пасты Colgate Total URL: <http://www.youtube.com/watch?v=8ULR68LTmbw> (дата обращения 17.05.14).

8. Реклама средства для ухода за волосами Pantene Age Defy URL: http://www.youtube.com/watch?v=fSN_EGj3vdA (дата обращения 17.05.14).

References

1. Baranov A.N. Voprosy jazykoznanija, 1989, no. 3, pp. 74–90.

2. Kaplunenko A.M. Vestnik IGLU. Argumentacija vs. manipuljacija, 2007, no. 5. pp. 3–12.

3. Kaplunenko A.M. Argumentacija vs. manipuljacija, 2009, no. 5. pp. 3–18.

4. Eemeren F.H. van, Grootendorst R. Argumentacija, komunikacija i oshibki [Argumentation, Communication, and Fallacies]. Saint Petersburg, Vasilevskij ostrov, 1992. 208 p.

5. Kolata G., Pollack A. Costly Cancer Drug Offers Hope, but Also a Dilemma (2008), Available at: http://www.nytimes.com/2008/07/06/health/06avastin.html?_r=0 (accessed 27 May 2014).

6. Reklama stiral'nogo poroshka Gain (Advertisement of Gain laundry detergent) Available at: <http://www.youtube.com/watch?v=xhnPblfsIoY&app=desktop> (accessed 17 May 2014).

7. Reklama zubnoj pasty Colgate Total (Advertisement of Colgate Total toothpaste) Available at: <http://www.youtube.com/watch?v=8ULR68LTmbw> (accessed 17 May 2014).

8. Reklama sredstva dlja uhoda za volosami Pantene Age Defy (Advertisement of Pantene Age Defy hair treatment) Available at: http://www.youtube.com/watch?v=fSN_EGj3vdA (accessed 17 May 2014).

Рецензенты:

Санжеева Л.Ц., д.фил.н., доцент, зав. кафедрой английской филологии, Бурятский государственный университет, г. Улан-Удэ;

Доржиева Г.С., д.фил.н., доцент, кафедра немецкого и французского языков, Бурятский государственный университет, г. Улан-Удэ.

Работа поступила в редакцию 06.10.2014.

УДК 81'37

СТРУКТУРНЫЕ И ФОНЕТИЧЕСКИЕ ИЗМЕНЕНИЯ ИСХОДНЫХ КОМПОЗИТОВ КАК ПРИЧИНА ПОЯВЛЕНИЯ ЭКЗОЦЕНТРИЧЕСКИХ ЕДИНИЦ В НЕМЕЦКОЙ ОБИХОДНО-РАЗГОВОРНОЙ РЕЧИ

¹Нагамова Н.В., ²Чепурина И.В.

*ФГАОУ ВПО «Северо-Кавказский федеральный университет»,
Ставрополь, e-mail: diamant-78@list.ru, iren555stav@yandex.ru*

Данная статья посвящена экзоцентрическим композитам в немецком и русском языках как одному из аспектов порождения новых лексических единиц с развернутой смысловой структурой. В статье обсуждаются морфологические особенности порождения композитов немецкого языка с точки зрения компонентной деформации сложных слов с многозначными компонентами. Продуктивность словосложения немецкого языка обнаруживается в том, что среди сложных слов существует достаточно много не зафиксированных в лексикографических источниках окказионализмов, возникающих в речи соответственно намерениям адресанта и выполняющих особые функции в текстах различных жанров. Данного вида сложные образования позволяют представить их в виде определенных лексико-семантических полей. В статье подробно рассматриваются вопросы структурно-фонетической организации экзоцентрических композитов в немецкой обиходно-разговорной речи.

Ключевые слова: экзоцентрическое словосложение, композит, коллоквиализм, обиходно-разговорная речь, компонентный состав

STRUCTURAL AND PHONETIC CHANGES OF INITIAL COMPOSITES AS A KEY FACTOR OF EXOCENTRIC UNITS DERIVATION IN GERMAN EVERYDAY COLLOQUIAL SPEECH

¹Nagamova N.V., ²Chepurina I.V.

*¹North-Caucasus Federal University, Stavropol,
e-mail: diamant-78@list.ru, iren555stav@yandex.ru*

This article is devoted to exocentric compounds in German and Russian as one of the main aspects of new lexical units derivation with extensive sense structure. The morphologic features of German compound derivation in the context of component deformation of the stemcompounds with polysemous elements are discussed in the article. The Efficiency of German word composition process is defined in the following, there are many occasional words not recorded in lexicographic sources amount the stem-compounds, which are arising in the speech acts according to intentions of the sender and discharging special functions in texts of various genres. This type of complex structures allow us to represent them in the form of certain lexical and semantic fields. The problems of the structural and phonetic organization of exocentric composites in German everyday colloquial speech are considered in the article.

Keywords: exocentric compounding, composite, colloquialism, everyday colloquial speech, volume components

Вопрос о месте и роли обиходно-разговорной речи в системе немецкого национального языка, особенностей ее лексикона и его развития все чаще стал привлекать наибольшее внимание германистов преимущественно во второй половине прошлого века (В.Д. Девкин, Б.А. Малинин).

Отвечая на вопрос, почему носители немецкого языка прибегают к разговорной, а не к нейтральной лексике, отечественный германист В.Д. Девкин считает, что говорящие ориентируются на создание простой, свободной, неофициальной атмосферы, где можно выразиться привычнее, проще, понятнее. Говорящий следует неписаной моде говорить как все, но выразиться при этом оригинальнее, моднее, красивее, озорнее и т.д. [5].

Обиходная речь постоянно вырабатывает и вырабатывает в рамках языка новые, более прогрессивные, часто унифицированные языковые средства для оформления языковой информации. Это в равной мере присуще как морфологии и синтаксису, так и словообразованию, причем последнее обладает, в силу функциональных особенностей разговорной речи, рядом специфических черт. «Выбор средств вербализации, т.е. сам язык, может быть адекватным и удачным или же не быть таковым в отличие от собственно константы интуитивности, она стоит особняком и отдельна от языковых средств, хотя и дает нам возможность ощутить присутствие продуцента текста, именно по отношению к ней вербализованный текст учения или концепции служит

лишь путем к пониманию» [1, с. 15]. Так, эмоциональность высказывания может реализоваться словообразовательным путем при употреблении коллоквиально – окрашенных словообразовательных средств, обладающих большей экспрессивностью, чем стандартные; непринужденность находит свое выражение, например, в употреблении таких словообразовательных моделей, которые или совершенно не представлены в других стилях, или же лексическое наполнение которых представляет отклонение от общепринятых норм словообразования на уровне языка; стремление к юмору, насмешке, сатире, постоянно присутствующих в контексте обиходно-разговорной речи, выражается в употреблении слов, построенных по моделям как малопродуктивным, так и окказионального характера; стремление к сжатости, экономии языковых средств ведет к появлению различного рода сокращений, усечений, контаминаций, редуцированию исходных форм, скрещиванию слов и т.п. [2].

Немецкая обиходно-разговорная речь как форма проявления национального языка обладает своим специфическим лексиконом, одной из основных черт которого является стремление к языковой экономии путем сжатия семантического содержания в более компактных структурах, что приводит в итоге к сжатию передаваемой информации. Наличие определенных сложных слов, сращений и сдвигов является результатом проявления тенденции к экономии языковых средств и компрессии информации в более короткой структуре, чем в словосочетании, состоящем из семантически адекватных компонентов.

Модели сложных слов обиходно-разговорной речи структурно аналогичны словообразовательным моделям языкового стандарта. Однако внутренняя валентность словообразовательных компонентов в форме основ или слов обусловлена и предопределена контекстуально, часто отличаясь от привычной внешней валентности каких-то лексических единиц. В композиционные отношения вступают логически и семантически невалентные слова. Так, вещественное определяющее соединяется с неодушевленным или вообще живым существом: *Blechkuh* – консервированное молоко, *Pappkamerad* – мишень.

Как известно, в отношении сложных слов существует два мнения. Композиты могут быть неидиоматическими (эндоцентрическими), значения которых представляют простую сумму значений составляющих их слов. «В подобном случае продуцент прибегает к механизму дифракции смысла,

и здесь прежде всего речь идет о композитах и производных, на основе повторной реэтимологизации компонентного номинативного состава суперконструкта. Если говорить в традиционном языковедческом смысле, обращая внимание лишь на внешнюю форму и содержание безотносительно номематического аспекта рассмотрения суперструктуры, он высвобождает слово из той семантической группы, в которой оно находится, и снова складывает его смысл из смысла его компонентов. В случае с композитами они понимаются на основе смыслов, входящих в него частей» [1, с. 287]. А композиты идиоматического вида, значение которых не выводимо из значений составляющих его слов, рассматриваются как экзоцентрические. При этом компоненты экзоцентрических композитов сами по себе представляют собой стилистически нейтральные слова, но все образование лишено всякой логики соединения их в сложное слово, во-первых, и не может быть трансформировано даже формально в синтаксическую группу, во-вторых. Так, невалентны существительные *Hund* и *Buchstabe*, называющие в форме композита *Hundebuchstabe* букву «R», где скрыто звуковое обозначение рычания собак. Этот композит не может быть трансформирован в атрибутивное словосочетание: это не *Buchstabe des Hundes*, *der Hunde*, *für Hunde* и т.п.

Для обиходно-разговорной речи немецкого языка, как и любого другого языка, типично употребление лексики, ориентированной на выражение своего отношения к называемому объекту, которое может носить экспрессивно-оценочный характер, тяготеет к юмору, сатире, насмешке и т.п. Иногда эти функции может выполнять даже необычная словообразовательная структура – усеченная или удлиненная, устаревшая или только что появившаяся и т.д. «При образовании некоторых экспрессивных единиц новой семантики по окказиональным или «игровым» деривационным моделям и слов общей лексики в большинстве случаев (как в случае внутрилингвокультурного так и межлингвокультурного понимания) присущ один и тот же инвентарий словообразовательных средств, но на отдельные словообразовательные элементы ложится иная нагрузка, способная стать наиболее информативно-насыщенным элементом семантики и ведущим признаком номинации» [1, с. 357].

Причиной появления этих структур может быть своего рода игра со словами, шутливое словообразовательное моделирование на какой-то данный момент речевого общения. Но, появившись, однажды, новое

образование может быть зарегистрированным в произведениях художественной литературы, звучать с экранов, быть зарегистрированным лексикографически, обычно с какой-либо стилистической пометкой, специальным словарем. Так, выражение *warmer Hundedreck* с контекстуально обусловленной семантикой *warmer Händedruck* отмечено многими словарями [4, с. 6].

Предлагаем следующую классификацию структурно-фонетических способов создания экзоцентрических композитов:

1. Перестановка компонентов существующих композитов нейтрального слоя лексики:

Leichenzehrer из *Zeichenlehrer*, где наличие коннотативная нагрузка к семантике исходного слова (пожиратель трупов);

Grinderhund из *Kintergrund* с шутильной коннотацией (*Grinderhund* – шелудивый пес);

Rattenschiß из *Schattenriß*, где первое «крысиный помет», а второе «силуэт».

Эти новообразования представлены в шутивно-каламбурном предложении:

Unser Leichenzehrer zeichnet im Grinderhund den Rattenschiß seiner fröhlichen Sau, что в привычном для нас виде должно было быть: *Unser Zeichenlehrer zeichnet im Hintergrund den Schattenriß seiner seligen Frau* (силуэт своей покойной жены).

Звукоперестановка типа *fröhliche Sau – selige Frau* представлена и в шутивном предложении, сказанном якобы взволнованным режиссером театра, что в связи с какими-то обстоятельствами заявленная пьеса не может быть поставлена: *Das angestückelte Kind kann nicht aufgeführt werden* вместо *Das angekündigte Stück kann nicht aufgeführt werden*.

Несколько вульгарным на взгляд иностранца может показаться композит *Scheiße-reibmaschine* из *Reiseschreibmaschine*, лексикографически закрепленные словарем [3].

2. Изменение начальных звуков исходного композита:

Sauspiel из *Schauspiel*, где через *Sau* (свинья) дается оценка пьесы. Отмечен плохой, по мнению говорящего, театр, именуемый как *Sauspielhaus*;

Trichterfelde Rest было образовано для наименования сильно пострадавшего от воздушных налетов района Берлина *Lichterfelde west*, где *Trichter* – воронка от бомбы, а *Rest* – оставшееся после бомбардировки.

Образуемые по этой модели композиты могут получать новое, совершенно иное значение. Так, *Saufsteg* образовано на основе *Laufsteg* (подиум для показа моделей) со значением «стойка бара» (от *saufen* – пить).

По модели и схожести в звучании с *Kaufhaus des Westens* созданы берлинские

ойконимы *Lauthaus des Westens* (ледовый дворец от *Eislauf*) и *Taufhaus des Westens* для руины церкви в память кайзера Вильгельма Первого (от *taufen* – крестить).

В языке школьников *Kinderschule* переструктурировано в *Schinderkule*, где соединились понятия *Schinden* (мучить) и *Kule* (яма).

Экзоцентрическим характером обладает и *Zanktippe* (сварливая женщина) от имени жены Сократа (Хантиппа), обладает якобы плохим характером.

3. Изменение разных позиционных звуков исходного композита. Так, из *Volksvertreter* (представитель от народа) создано *Volkszeretreter* (человек, который «топчет» народ). Солдатская каптерка *Kleiderkammer* переделана в *Kleiderjammer* (жалость, а не одежда). Официальное *Verkehrssignal* – знак, сигнал на транспорте изменен в *Verzehrssignal* (указание на упаковке срока годности, «съедобности» продукта). Композит *Dreckfehler* и *Druckfühler* – параллельные шутильные формы от *Druckfehler*. И название спичек плохого качества заложено в *Streichhölzer* от *Streichhölzer*, где *streiken* – бастовать. Интересно, что по неизвестной причине это понятие отражено в целом ряде экзоцентризм: *Streikholz*, *Streikbalken*, *Streikbolzen*.

Несколько вульгаризированными являются *Schisssoir* от *Pissoir* и *Scheißblongü* от *Chaislongue*.

Сюда же относится и наименование галстука *Schlindebips* из *Bindschlips*, обладающее высокой степенью экспрессивности благодаря необходимости звучания и отсутствия какого-либо семантического соответствия обоим компонентам новообразования.

4. Изменение качества гласного (краткости на долготу):

Zivilverdienstorden переосмыслен в *Zuvielverdienstorden* (уже слишком заслужен).

Не являющиеся композитами существительные могут стать экзоцентрическими сложными словами путем фонетического изменения:

Filarmonie переструктурировано в *Vielharmonie* в значении «супружеская спальня»;

Visitte становится *Viehsitte* (скотский обычай, если иметь в виду непрошенных гостей).

5. Расширение звукового состава исходного слова:

Адрес незаконного притона *Deckadresse* переосмыслен в *Dreckadresse*;

Destillation – небольшая пивнушка (берл.) становится *Durststillation* (утоление жажды);

Stipendium превращается в *Stippelpendium*, где *Stippel* – болван.

6. По звуковой схожести образованы *Blechpantone* от *Blechponton* (металлический понтон) и *Spinatorgel*, где *Spinat* созвучно *Spinett* (небольшой цимбал), а весь композит называет рояль. Второе название рояля *Spinatkommode*. В языке солдат из *Ritterburg* образовано *Tripperburg* – венерическое отделение военного госпиталя.

7. Немногими единицами представлены шуточные образования на уровне игры со словами *Staubsäugling* от *Staubsauger* и *Telewischen* по английскому звучанию *television*. *Telewischen* расширено далее в *Tellerwischen* (мойка посуды, посудомойка). Из *Frühstück* создано название позднего завтрака *Spätstück*, а из *Zeitung – Zeitung* – грязная газетенка, где *Dung = Mist*, навоз.

К данной группе композитов относится ряд слов, соответствующих понятию «кинематограф». Так, уже в начале XX века появилось, по свидетельству Г. Кюппера в его словаре, существительное *Kintopp*, впоследствии по синонимической аналогии *Topf* и *Pott* переконструированное в *Kinpott*. А в годы первой мировой войны *Kintopp* получило и второе значение – «стереотруба», «бинокль». Слово это в значении «кинотеатр» и до сих пор живет на своей родине в Берлине:

«*Ich jeh nämlich int Kintopp ...*»

«*Kintopp! Dit is jeistije Nahrung!*» [4].

8. Изменение заимствованных лексических единиц:

Экзоцентрическими единицами здесь являются *Orchestersause* из англ. *Worcestersause* (соус из бобовых, вызывающий вздутие кишечника); *Eierfotze* из англ. *Royal Air Force*, где *Eierfotze* созвучно с «пасть для яиц»: *Eierschuh*, созвучно с «ботинки для яиц», является искаженным английским названием мясной тушёнки *Irish stew*.

Анализ показывает, что основная масса рассмотренных образований семантически не отличается от исходных композитов, что позволяет нам отнести их в словарном плане к параллельным формам слов, а в употреблении – к контекстуальным синонимам. Так, *Leichenlehrer* и *Zeichenlehrer* – это две формы выражения одного и того же понятия.

Новыми словами можно считать образования типа *Saufsteg* от *Laufsteg*, где семантика не входит в синонимическое пространство. *Viehssitte*, *Volkszertreter* и *Verzehrssignal* и др. относятся к новым образованиям общедно-разговорного характера.

Таким образом, являясь по своему характеру результатом проявления тенденции к экономии, экзоцентрическому композиту

свойственна не только высокая экономичность за счет сжатия обычно широкой информации в одной структуре, но и экспрессивность за счет необычности создания образности путем структурного или звукового изменения исходных основ.

Список литературы

1. Бредихин С.Н. Ноэматическая иерархия философского текста в аспекте смыслопорождения и интерпретации: монография. – Ставрополь: РИО ИДНК, 2014. – 392 с.
2. Девкин В.Д. Занимательная лексикология. – М.: Гуманитарный издательский центр «Владос», 1998. – 312 с.
3. Девкин В.Д. Немецко-русский словарь разговорной лексики. – М.: ЭТС, 2002. – 408 с.
4. Малинин Б.А. Некоторые вопросы коллоквиального словообразования современного немецкого языка в свете теории экономии языковых средств: дис. ... канд. филол. наук. Пятигорск – М., 1972. – 192 с.
5. Braun, P. Tendenzen in der deutschen Gegenwartssprache. – Stuttgart, Berlin: Verlag W. Kohlhammer, 1987. – 268 p.
6. Küpper H. Wörterbuch der deutschen Umgangssprache. – Hamburg: Claassen Verlag, 1967. Bd. 5. – 377 p.
7. Küpper H. Wörterbuch der deutschen Umgangssprache. – Hamburg: Claassen Verlag, 1970. Bd. 6. – 438 p.
8. Stave J. Stube und Küche. – Berlin: Eulenspiegel Verlag, 1988. – 288 p.

References

1. Bredihin S.N. Nojematicheskaja ierarhija filosofskogo teksta v aspekte smysloporozhdenija i interpretacii: monografija. Stavropol': RIO IDNK, 2014. 392 p.
2. Devkin V.D. Zanimatel'naja leksikologija. M.: Gumanitarnyj izdatel'skij centr «Vlados», 1998. 312 p.
3. Devkin V.D. Nemecko-russkij slovar' razgovornoj leksiki. M.: JeTS, 2002. 408 p.
4. Malinin B.A. Nekotorye voprosy kollokvial'nogo slovoobrazovanija sovremennogo nemeckogo jazyka v svete teorii jekonomii jazykovyh sredstv: dis. ... kand. filol. nauk. Pjatigorsk M., 1972. 192 p.
5. Braun, P. Tendenzen in der deutschen Gegenwartssprache. Stuttgart, Berlin: Verlag W. Kohlhammer, 1987. 268 p.
6. Küpper H. Wörterbuch der deutschen Umgangssprache. Hamburg: Claassen Verlag, 1967. Bd. 5. 377 p.
7. Küpper H. Wörterbuch der deutschen Umgangssprache. Hamburg: Claassen Verlag, 1970. Bd. 6. 438 p.
8. Stave J. Stube und Küche. Berlin: Eulenspiegel Verlag, 1988. 288 p.

Рецензенты:

Гусаренко С.В., д.фил.н., профессор, декан факультета филологии, журналистики и межкультурной коммуникации Гуманитарного института, ФГАОУ ВПО «Северо-Кавказский федеральный университет», г. Ставрополь;

Манаенко Г.Н., д.фил.н., профессор кафедры русского языка, ФГАОУ ВПО «Северо-Кавказский федеральный университет», г. Ставрополь.

Работа поступила в редакцию 06.10.2014.

УДК 81 811.001

ТЕРМИНОЛОГИЧЕСКАЯ ОБЛАСТЬ «ЗАИМСТВОВАНИЕ» В КОНТАКТНОЙ ЛИНГВИСТИКЕ

Уздеева З.И.

Чеченский государственный педагогический институт, Грозный, e-mail: zama989@yandex.ru

Данная статья посвящена уточнению и размежеванию основных терминов контактной лингвистики «интерференция» и «заимствование». В ходе качественного и количественного обзора научных работ по теме за последние годы, а также в результате анализа словарных статей автор заявляет о двух способах презентации терминов – фреймовом и тезаурусном – позволяющем наглядно демонстрировать их отличительные черты. Автором подчеркнута потенциальная значимость терминов в контактной лингвистике. Даны характеристики предшествующим работам по проблемам «заимствования». Выведены более современные систематизированные схемы и классификации в работах, подвергнутых авторскому анализу. Автор выявляет современное состояние обозначения лингвистической дисциплины. Автор отмечает разницу в понимании терминологического обозначения у отечественных и зарубежных исследователей. В результате анализа автор приходит к выводу об актуальности проблемы – необходимости создания точных формулировок, отвечающих новым научным требованиям. Интерференция и заимствование – одни из важнейших терминов в контактной лингвистике.

Ключевые слова: контактная лингвистика, заимствование, интерференция, фреймовый способ, тезаурусный способ

THE TERMINOLOGICAL AREA OF «BORROWING» IN CONTACT LINGUISTICS

Uzdeeva Z.I.

Chechen State Pedagogical Institute, Grozny, e-mail: zama989@yandex.ru

This article is devoted to specification and delimitation of basic contact linguistics terms such as «interference» and «borrowing». In recent years during qualitative and quantitative review of scientific works on this topic, and as a result of the dictionary entries analysis, the author reaches a conclusion about two ways of terms presentation – Frame and Thesaurus – which enable to demonstrate clearly their distinctive features. The author underlines the potential significance of terms in contact linguistics. Given the characteristics of the previous work on «borrowing». Withdrawn more modern systematic classification schemes and in the works exposed the author's analysis. The author reveals the current state of the linguistic designation of discipline. The author notes the difference in understanding the terminology designations from domestic and foreign researchers. An analysis of the author comes to the conclusion that the urgency of the problem need to establish the exact wording to meet new scientific requirements. Interference and borrowing – one of the most important in terms of contact linguistics.

Keywords: contact linguistics, borrowing, interference, framing method, thesaurus method

Ученые Ж. Багана и Е.В. Хапилина на основании проведенного ими обзора современного состояния контактной лингвистики выделяют наиболее актуальные задачи ее развития, среди которых четкое определение основных понятий, уточнение круга исследуемых проблем, достоверность материала, разработка методологической базы [2, с. 55–58]. Очевидно, что подобные вызовы стоят перед исследованием любой крупной научной проблемы.

Указанные авторы отмечают следующие «слабые места» в проблематике исследований по языковым контактам.

1. Во-первых, это название лингвистической дисциплины, в том смысле, что оно еще не оформилось, не стало общепринятым. Исследователи приводят варианты «лингвистика языковых контактов», «контактная лингвистика», «лингвистическая контактология».

Проанализируем данную проблему с помощью поиска по ключевым словам

в Научной электронной библиотеке, который выдаёт такие результаты:

- контактная лингвистика – 5;
- лингвистическая контактология – 0;
- лингвистика языковых контактов – 0.

Между тем поиск по запросу «языковые контакты» выдает около 200 результатов, в том числе 166 – по запросу «языковые контакты» без их спецификации, например, культурно-языковые контакты, славяно-германские, русско-персидские, кабардино-черкесские языковые контакты и т.д.

В данном случае мы применяем библиометрический (наукометрический) метод (методику), аналогичный тому, что был использован в параграфе о корпусной лингвистике, и делаем это по следующим причинам. Прежде всего, подобные методики находятся в парадигме корпусного подхода, исповедующего квантитативно-кваликативную идеологию. Кроме того, библиометрический (наукометрический) метод позволяет относительно объективно вери-

фицировать суждения об институализации того или иного направления, актуальности проблематики, ее распространении в тех или иных видах научной продукции, – одним словом, позволяет исследователю быть объективным в той мере, в какой это позволяют данные в анализируемых источниках.

2. Во-вторых, Ж. Багана и Е.В. Хапилиной слабым местом видятся расплывчатость и противоречивость понятийного аппарата, в частности недостаточное различение терминов «интерференция» и «заимствование». Действительно, эти термины имеют как общие семантические компоненты (оба явления – следствие языковых контактов, в качестве предварительного условия наличие дву- или многоязычия, термины обозначают как процесс, так и результат), так и отличительные элементы значения (об интерференции говорят как в контексте языковой личности, так и языковой системы, тогда как о заимствовании – только в отношении языка и речи, но не человека). Ввиду того что заимствование представляет собой один из важнейших терминов, мы остановимся на этой проблеме ниже, а здесь продолжим перечисление слабых мест контактной лингвистики.

Очевидно, что термин как «особый языковой знак, существенно отличающийся по своим лингвистическим свойствам от обычного языкового знака, т.е. слова литературного языка» [12, с. 24], не более чем иде-

ал. Со ссылкой на работы В.П. Даниленко и других исследователей они отмечают, что это различие обычно формулируется как стремление термина к «симметрии» в отличие от асимметричной природы собственно знака-слова. Поэтому понятно, что отсутствие многозначности у термина, а также синонимии – идеальное свойство, а не реально существующее. «Термину, как правилу, сопоставляется одно значение, чтобы в терминосистеме отсутствовала синонимия терминов» [3, с. 89]. И далее следует важное добавление: «Разумеется, это имеет характер тенденции, а не безоговорочного правила» [там же].

Не является отклонением от этой тенденции и соотношение терминов «интерференция» и «заимствование».

На основании анализа словарных статей соответствующих лингвистических энциклопедических словарей [Ахманова, 2004], [Добродомов, 1990], [Виноградов, 1990], [Жеребило, 2005], [Розенталь, Теленкова, 1992] проведем сопоставление терминов «интерференция» и «заимствование» путем выделения из статей концептуальных составляющих и их конкретного содержания. По существу, такой анализ представляет собой описание проблемной области в терминах фреймов [Минский, 1979] (см. также [Баранов, 2003]), где концептуальные составляющие даны в виде имен слотов и их содержания.

КС	Интерференция	Заимствование
Сущность	взаимодействие языковых систем	переход из одного языка в другой
Уровни	фонетика, лексика, грамматика	лексика, словообразование, семантика
Динамика	процесс и результат	процесс и результат
Причина	расхождение в системе взаимодействующих языков	экономические, культурные, исторические, хозяйственные контакты
Условие	билингвизм	билингвизм
Сфера	языковая личность	языковой коллектив
Виды		двойное, книжное, прямое, калька (структурное)
Формы проявления	диафоны, диаморфы, диалексы, диасемы	иностранные слова, этнографизмы, регионализмы, экзотизмы
Научная область	лингвистика, дидактика	лингвистика
Оценка	положительная, отрицательная	
Освоение		варваризмы, полностью ассимилированные слова, частично ассимилированные слова

Описываемые термины различаются не только на словарном (дефиниционном), но и на научном (дискурсивном) уровнях. Так, Э. Даль со ссылкой на S.G. Thomason и T. Kaufman пи-

шет, что «различаются два основных типа изменения, связанных с языковым контактом:

– заимствования, то есть «включение иностранных признаков в родной язык

некоторой группы говорящими на этом языке»;

– интерференция, которая является результатом несовершенного коллективного выучивания языка в процессе языкового типа; одним из основных подтипов интерференции является то, что традиционно называют субстратным влиянием» [Даль, 2009, с. 476].

Если сопоставить приведенное выше сравнение заимствования и интерференции с перечислением параметров и их содержанием на материале отечественных лингвистических словарей, то можно отметить, что это противопоставление в понимании в зарубежных ученых несколько иное. Во-первых, заимствование есть включение иноязычных элементов, тогда как интерференция это не включение, а лишь влияние элементов одного языка на другой, причем влияние со знаком минус ввиду «несовершенного выучивания языка». Языковая личность и языковой коллектив представлены в понимании западных ученых инвертированно, в отличие от отечественных исследователей, таким образом, что и заимствование, и интерференция суть коллективные феномены.

В связи с проблемой заимствования Ф.И. Джаубаева пишет, что «терминологический корпус, обслуживающий иноязычную лексику, включает в себя более десятка наименований: заимствования; квазизаимствования (Л. Баш); ксенизмы (Л. Деруа) – диаксенизмы – палеоксенизмы – экстранизмы (М. Габинский); иностранные слова, варваризмы, экзотизмы (экзотическая лексика, экзотические слова); алиенизмы (В. Берков); локализмы; макаронизмы; интернационализмы (интернациональная лексика, интернациональные слова); регионализмы (М. Маковский); иносистемные языковые единицы; иноязычные вкрапления, экстремальные заимствования (В. Дружинин)» [9, с. 214]. И.С. Куликова и Д.В. Салмина на основе анализа лингвистических терминов пришли к необходимости разработки обучающего словаря лингвистических терминов. Охарактеризуем тип данного словаря по параметрам лингвистической терминологии, которые предлагает А.Н. Баранов.

(1) ТИП СЛОВНИКА, согласно которому выделяются общелингвистические и частнолингвистические. Поскольку это обучающий словарь лингвистических терминов по курсу «Основы науки о языке», то есть основания отнести его к частнолингвистическим словарям, «посвященным конкретной лингвистической дисциплине или конкретной лингвистической теории» [3, с. 104].

(2) ПЕРЕВОДНЫЕ VS ТОЛКОВЫЕ СЛОВАРИ. Это толковый словарь: в нем нет информации, необходимой для переводного словаря (нет переводных эквивалентов); в пользу толкового типа говорит и научная дефиниция у большинства включенных в него терминов – как составленные авторами словаря, так и дефиниции-цитаты.

(3) ОБЩИЙ ПРИНЦИП РАСПОЛОЖЕНИЯ СЛОВАРНОГО МАТЕРИАЛА. Это словарь не алфавитный, поскольку в корпусе словаря материал расположен тематически.

(4) ОДНОЗНАЧНЫЕ VS МНОГОЗНАЧНЫЕ СЛОВАРИ. Данный параметр относится только к переводным словарям и определяет возможность поиска по одному или нескольким языкам. Оставим данный параметр без отнесения к описываемому словарю.

(5) ИНФОРМАЦИЯ О ПРОИЗНОШЕНИИ – отсутствует.

(6) ИНФОРМАЦИЯ О ЯЗЫКЕ-ИСТОЧНИКЕ – отсутствует.

(7) ГРАММАТИЧЕСКАЯ ИНФОРМАЦИЯ. В словаре указаны некоторые словообразовательные отношения, поэтому данный параметр может быть маркирован как ±, или частичная реализация параметра.

(8) ПЕРЕВОД факультативен для толкового словаря, в описываемом словаре не представлен.

(9) ТОЛКОВАНИЕ. Толкование терминов в этом словаре осуществляется тремя основными способами. Первый способ – развернутая дефиниция, составленная авторами словарей или цитируемая ими из других источников. Другой способ – отсылки к тому или иному блоку словаря, где уже имеется развернутая дефиниция. Третий способ – это отсылки к соответствующему словарю или пособию. И, наконец, последний способ – это определение по модели-образцу (по терминологической противопоставленности, производности, по внутренней форме).

(10) ИЛЛЮСТРАЦИИ И ЯЗЫКОВЫЕ ПРИМЕРЫ не представлены.

(11) УКАЗАНИЕ НА ПРИНАДЛЕЖНОСТЬ ТЕРМИНА К КОНКРЕТНОЙ ЛИНГВИСТИЧЕСКОЙ ШКОЛЕ ИЛИ ТЕОРИИ. Как поясняет А.Н. Баранов, «этот параметр реализуется в разных словарях по-разному». Нами не было выявлено подобных указаний в характеризующем словаре.

(12) ПЕРЕКРЕСТНЫЕ ОТСЫЛКИ. Такие отсылки имеются, например, *см. блок*.

(13) ССЫЛКИ НА ЛИТЕРАТУРУ. «Ссылки на литературу наиболее характерны для словарных статей с подробной зоной толкования, поскольку установка на краткость экспликации значения термина препятствует

использованию подробного ссылочного аппарата», – резонно замечает А.Н. Баранов. Там, где дефиниции составлены не авторами словаря, а заимствованы, имеются ссылки на литературу: (*ЛЭС 594*), (*КСЛТ*).

(14) ЦИТАТЫ: «Заимствованные» дефиниции могут рассматриваться в качестве цитат в данном словаре.

(15) УКАЗАТЕЛИ. Словарь имеет в своей макроструктуре так называемый «Алфавитный словник», представляющий собой не что иное, как предметный указатель, о чем говорят примеры: *заимствование – 301, интеграция языков (контакты, смешение) – 299, 301*.

Таким образом, данный словарь представляет собой частнолингвистический толковый с тезаурусным расположением материала одноязычный словарь лингвистических терминов, имеющий перекрестные отсылки, ссылки на литературу, цитаты из других словарей и предметный указатель.

На первом уровне в словаре И.С. Куликовой и Д.В. Салминой выделяют интеграцию (контакты, смешение) языков.

На этом же уровне обобщения приводится дефиниция заимствования, составленная авторами словаря: «Процесс и результат перехода из одного языка в другой слов, грамматических конструкций, морфем, фонем; самый распространенный и наименее глубокий вид языковых контактов» [12, с. 301].

На втором уровне рассматривается способ заимствования, т.е. «путь проникновения элементов одного языка в другой» [там же].

На третьем уровне выделяется прямое и опосредованное (прямое – это непосредственное заимствование из языка в язык); устное и письменное заимствование, а также калькирование – «способ заимствования, выражающийся в переводе морфем иноязычного слова или его значения средствами заимствующего языка» [12, с. 302].

Также на этом уровне выделяются виды заимствований:

– лексическое, морфемное, грамматическое и фонемное; дается толкование каждого из видов в принципе интуитивно понятных терминов. В дефинициях отмечается, что лексическое заимствование – это самый распространенный вид заимствования слов (реже фразеологизмов); морфемное заимствование – заимствование морфем, обычно на основе многочисленных лексических заимствований с этими морфемами; грамматическое заимствование – заимствование грамматических моделей; фонемное заимствование – редкий вид, имеющий место на фоне двуязычия и многочисленных лексических заимствований.

На одном и том же уровне, что и заимствования, располагается блок «Усвоение

заимствований», под которым понимается «процесс вхождения заимствованного элемента в систему заимствующего языка» [12, с. 303].

На следующем уровне выделяются виды усвоения: фонетическое, семантическое, словообразовательное, функциональное.

Завершают словарную статью, посвященную усвоению заимствований, виды неусвоенных заимствований, к которым относятся:

1. Варваризмы – «иноязычные вкрапления, абсолютно неусвоенные заимствованные слова, сохраняющие свой иноязычный облик, графический и фонетический» [12, с. 303].

2. Экзотизмы – заимствования, обозначающие понятия другой культуры, часто весьма далекой.

3. Иностранные слова – лексические заимствования, иноязычное происхождение которых по тем или иным признакам ощущается носителями заимствующего языка [там же].

Без определения остаются интернационализмы.

Таким образом, неусвоенные заимствования оказываются противопоставленными усвоенному ЗС – «заимствованному слову, полностью приспособившемуся к системе нового языка, иноязычное происхождение которого устанавливается только с помощью этимологического анализа» [там же, с. 303].

В целом оказывается возможным построение терминологического поля заимствования в виде кортежа скобок:

<заимствование {способ заимствования [прямое / опосредованное; устное / письменное, калькирование (словообразовательные и семантические кальки); транслитерация] виды заимствования (лексическое, морфемное, грамматическое, фонемное)>

<усвоение заимствования {[фонетическое, семантическое, словообразовательное, функциональное} [усвоенное заимствование] [неусвоенное ЗС (варваризмы, экзотизмы, иностранные слова, интернационализмы)>.

Видимо, не случайно в завершении раздела «Терминоведение и терминография» А.Н. Баранов приходит к выводу, что «лингвистическая терминография находится лишь в стадии становления, имеющиеся словарные издания при всей их многочисленности могут рассматриваться лишь как первый этап описания современной лингвистической терминологии» [3, с. 110].

Подводя итог рассуждениям по второму пункту о недостатках контактной лингвистики, выдвигаемому Ж. Багана и Е.В. Хавиной, отметим то обстоятельство, что «слабость понятийного аппарата» может свидетельствовать об интенсивности роста

нового знания, когда оно не «вмещается» в существующие термины, способствуя их сближению и расхождению, насыщению новыми смыслами и т.п. По крайней мере, интерференция и заимствование, одни из важнейших терминов в контактной лингвистике, демонстрируют свойства, которые никоим образом не могут свидетельствовать в пользу слабости понятийного аппарата.

Сопоставление фреймового и тезаурусного способов презентации терминологической области «заимствование» в контактной лингвистике наглядно демонстрирует их отличительные черты. Фреймовый способ структурирования более гибкий, эпистемически лабильный, отражающий динамический характер данного термина, тогда как тезаурус – более строгий, бинарный, структурный, дидактически ориентированный.

Список литературы

1. Ахманова О.С. Словарь лингвистических терминов. – 2-е изд. – М.: Едиториал УРСС, 2004. – 576 с.
2. Багана Ж., Хапилина Е.В. Акцент и ошибки как проявление интерференции // Вестник ВГУ. Серия: лингвистика и межкультурная коммуникация. – 2006. – № 1. – С. 55–58.
3. Баранов А.Н. Введение в прикладную лингвистику: учебное пособие. – М.: Едиториал УРСС, 2003. – 360 с.
4. Беликов В.И. Языковые контакты и генеалогическая классификация // Вопросы языкового родства. – 2009. – № 1. – С. 49–68.
5. Виноградов В.А. Интерференция // Лингвистический энциклопедический словарь / гл. ред. В.Н. Ярцева. – М.: Сов. энциклопедия, 1990. – С. 97.
6. Виноградов В.А. Языковые контакты и языковые заимствования // Вопросы филологии. – 2010. – № 2 (35). – С. 6–11.
7. Гвишиани Н.Б. Практикум по корпусной лингвистике: учеб. пособие по английскому языку. – М.: Высшая школа, 2008. – 191 с.
8. Горбунова Е.Н., Гущина Е.В. Исторические предпосылки и условия заимствования англицизмов в русский язык // Языковые и культурные контакты. – Саратов, 2008. – Вып. 2. – С. 71–75.
9. Джаубаева Ф.И. Языкотворчество русских писателей как мирозозидающая деятельность На Северном Кавказе: А.А. Бестужев-Марлинский, А.С. Пушкин, М.Ю. Лермонтов, Л.Н. Толстой. – Ставрополь: Изд-во СГУ, 2010. – 432 с.

10. Добродомов И.Г. Заимствование // Лингвистический энциклопедический словарь / гл. ред. В.Н. Ярцева. – М.: Сов. энциклопедия, 1990. – С. 158–159.

11. Жеребило Т.В. Словарь лингвистических терминов. – 4-е, изд. испр. и доп. – Назрань: Пилигрим, 2005. – 376 с.

12. Куликова И.С., Салмина Д.В. Введение в металингвистику (системный, лексикографический и коммуникативно-прагматический аспекты лингвистической терминологии). – СПб.: САГА, 2002. – 352 с.

References

1. Achmanova O.S. Linguistic terms dictionary. 2nd Edition. M.: Editorial URSS, 2004. 576 p.
2. Bagana J. Khapilina E.V. Accent and mistakes as display of interference // Vestnik of VSU. Topic: Linguistics and intercultural communication. 2006. no. 1. pp. 55–58.
3. Baranov A.N. Introduction into Applied Linguistics: Learning guide M.: Editorial URSS, 2003. 360 p.
4. Belikov V.I. Language contacts and genealogical classification of languages // Issues of linguistic affinity. no. 1. 2009. pp. 49–68.
5. Vinogradov V.A. Interference // Linguistic encyclopedic dictionary / Editor Yartseva V.N.M.: Soviet Encyclopedia, 1990. 97p.
6. Vinogradov V.A. Language contacts and Linguistic borrowings // Phylology issues. 2010. no. 2. (35). pp. 6–11.
7. Guishiani N.B. Practical course on corpus-based linguistics: English textbook. M.: Vyshaya shkola, 2008. 191 p.
8. Gorbunova E.N., Gushina E.V. Historic background and situation of borrowing English words into Russian // Language and cultural contacts. Saratov, 2008. Edit. 2. pp. 71–75.
9. Jaubayeva F.I. Conlanger activity of Russian writers as peace-making on North Caucasus: A.A. Bestujev-Marlinsky, A.S. Pushkin, M.Y. Lermontov, L.N. Tolstoy. Stavropol: SSU Publishing office, 2010. 432 p.
10. Dobrodomov I.G. Word Borrowing // Linguistic encyclopedic dictionary/ Editor Yartseva V.N.M.: Soviet Encyclopedia, 1990. pp. 158–159.
11. Jerebilo T.V. Linguistic terms dictionary. 2nd Edition, corrected and updated. Nazran: Piligrim, 2005. 376 p.
12. Kulikova I.S., Salmina D.V. Introduction to metalinguistics (system, lexicographical and communicative-pragmatic aspects of linguistic terminology). SPb.: SAGA, 2002. 352 p.

Рецензенты:

Овхадов М.Р., д.фил.н., профессор, зав. кафедрой общего языкознания, ЧГУ, г. Грозный;
Навразова Х.Б., д.фил.н., профессор, зав. кафедрой чеченской филологии, ЧГПИ, г. Грозный.

Работа поступила в редакцию 06.10.2014.

УДК 1:001

ТРАНСЦЕНДЕНЦИЯ И ТРАНСГРЕССИЯ КАК ПЕРСПЕКТИВЫ ДИСКУРСА

Фаритов В.Т.

*ФГБОУ ВПО «Ульяновский государственный технический университет»,
Ульяновск, e-mail: vfar@mail.ru*

Предлагается онтологическая трактовка дискурса как конституирования пространства бытийно-смысловой определенности посредством установления перспектив смысла и существования. Универсальными онтологическими перспективами дискурса являются трансценденция и трансгрессия. В перспективе трансценденции осуществляется полагание единого бытийно-смыслового центра и раскрывается бытийное пространство фиксированной значимости. Устанавливаются четкие границы, отделяющие бытийно-смысловое пространство одного дискурса от других дискурсов. В перспективе трансгрессии осуществляется перевод дискурса в состояние бытийно-смысловой неопределенности, раскрывается пространство варьированности значимости. Происходит нейтрализация доминирующей бытийно-смысловой перспективы, вследствие чего дискурс становится неоднозначным, полифоничным, включающим множество гетерогенных перспектив. Границы между разными дискурсами становятся открытыми, проницаемыми и подвижными. В трансценденции устанавливается строгая иерархия между элементами дискурса: все возможные смыслы подчиняются доминирующей бытийно-смысловой перспективе (центру). В трансгрессии иерархический порядок между элементами дискурса устраняется, раскрывается возможность множественной бытийно-смысловой определенности.

Ключевые слова: дискурс, трансценденция, трансгрессия, способ бытия, горизонт, перспектива, множественность

TRANSCENDENCE AND TRANSGRESSION AS A PERSPECTIVE OF DISCOURSE

Faritov V.T.

Ulyanovsk State Technical University, Ulyanovsk, e-mail: vfar@mail.ru

The article presents the ontological interpretation of discourse. Discourse is understood as the organization of the ontological space of definiteness which is done by establishing the perspectives of meaning and existence. Universal ontological discourse perspectives are transcendence and transgression. In transcendence approved by a single center of meaning and existence, organized by the ontological space of a fixed value. Sets clear boundaries separating the ontological space of one discourse to other discourses. In the transgression of discourse is being translated into a state of uncertainty, the space opens many options values. Is neutralized dominant perspectives of meaning and existence. Discourse becomes ambiguous, comprising a plurality of heterogeneous perspectives. The boundaries between different discourses are open and moving. In transcendence established a strict hierarchy between the elements of discourse: all possible meanings are subject to the dominant meaning and existence. In transgression eliminated hierarchical order between the elements of discourse.

Keywords: discourse, transcendence, transgression, a way of being, horizon, perspective, multiplicity

Задача предлагаемой статьи состоит в онтологической экспликации трансценденции и трансгрессии в качестве универсальных бытийно-смысловых перспектив дискурса. В онтологическом плане дискурс есть пространство бытийно-смысловой определенности. Каждый дискурс уже есть определенный способ бытия, поскольку устанавливает перспективу, определяющую возможные актуализации бытийно-смысловых векторов.

Начнем с характеристики трансценденции как онтологической перспективы дискурса. В первую очередь трансценденция выступает в качестве специфической перспективы большинства метафизических систем. В этом значении данный феномен детально проанализирован К. Ясперсом. Немецкий мыслитель выделяет три способа определения трансценденции. Логическая и реальная трансценденция предполагают

существование независимой от субъекта и сознания предметности, будь то математический идеальный или эмпирический предмет. Поскольку и в том, и в другом случае речь идет о том, что дано в качестве предметности, Ясперс предлагает определять и первый, и второй тип в качестве трансубъективности, отличая их от трансценденции собственно [5; с. 59]. Последняя представляет собой то, что пребывает по ту сторону всякой предметности [5; с. 73]. Близость кантовскому пониманию трансцендентного здесь очевидна. Как и для И. Канта, для Ясперса трансценденция отсылает к акту выхода за пределы всего предметного в непредметное.

Переосмысление и расширение данного феномена осуществляется в концепте трансцендентального означаемого Ж. Деррида, который выводит трансценденцию за пределы метафизики в область языка

[3; с. 136]. Метафизические категории сущего, единого, истинного и благого в проекте критики «логоцентризма» переосмысливаются в качестве языковых эффектов – возведения некоторых означающих в привилегированный статус трансцендентального означаемого, выполняющего функцию основания и центра бытия и означивания. Философские работы Деррида направлены на ниспровержение трансцендентального означаемого путем разоблачения его в качестве всего лишь означающего. Трансценденция, таким образом, сводится к комбинации означающих, установлению между ними иерархических отношений. Даже если рассматривать трансцендентальное означаемое как эффект комбинации означающих, для дискурса этот эффект имеет определяющее значение. Дискурс функционирует исходя из того отношения между элементами, которое установлено на основе сложившейся конфигурации. И именно возведение одного или нескольких элементов в привилегированную позицию трансцендентального означаемого полагает трансценденцию как перспективу бытия дискурса. Чтобы раскрыть фиктивность трансцендентального означаемого, к дискурсу необходимо подходить с деконструктивистских позиций, т.е. рассматривать его не в той перспективе, в которой действительно протекает его существование. Для самого дискурса в перспективе трансценденции трансцендентальное означаемое реально, а не фиктивно.

В целях дальнейшего прояснения феномена трансценденции в качестве дискурсивной перспективы продуктивным будет обращение к концепции языкового существования. Б.М. Гаспаров выделяет две взаимокоррелятивные тенденции жизни языка: тенденцию языкового материала к монадной раздробленности и тенденцию к аналогической интеграции [2; с. 214–220].

Первая тенденция, направленная на приспособление языка к уникальности конкретной ситуации, предполагает постоянную трансформацию и расхождение путей употребления языкового материала, растекание в разные направления и утрату определенности. Данные процессы постоянно уравниваются противонаправленными движениями интеграционного характера: аналогическими сближениями и притяжениями, позволяющими привести растекающийся разрозненный языковой материал к некоторому тождеству и единству. В рамках онтологического подхода такой непрерывный поиск интегрирующих факторов есть, по сути, перспектива трансценденции. Установка на восхождение ко все более интегрированному целому неизбежно при-

водит к несогласованности с налично-данным, которое таковым целым не является, но обнаруживает противоположные тенденции к ускользанию от интеграции. В такой ситуации интеграции остается только постоянно превосходить это налично-данное, выходить за его пределы, полагая интегрированное целое в трансцендентной, умопостигаемой области. И тем самым вскрывается недостижимость трансценденции, являющаяся лейтмотивом многих метафизических систем и получившая наиболее яркое воплощение у Канта и Ясперса.

Идеал полностью интегрированного целого, тотального единства в метафизическом срезе и есть идеал трансценденции. В сфере налично-данного подобный идеал неосуществим по причинам постоянной преобразуемости и вытекающей отсюда несводимости налично-данного к такому единству. Однако для дискурса имеет смысл, выражаясь в кантовской терминологии, и проблематически полагаемое высшее единство, поскольку оно все равно позволяет осуществить подчинение разнонаправленных векторов единой бытийно-смысловой перспективе. Тот факт, что окончательно интегрированное целое не может быть дано как налично-присутствующее, как некая позитивная предметность, не препятствует стягиванию элементов к единому центру в пространстве дискурса. Трансценденция и есть этот никогда не завершаемый процесс тяготения к центру.

Бытийно-смысловая перспектива трансценденции является горизонтом власти: именно здесь между центром и периферией дискурса устанавливаются вертикальные отношения господства. Центр начинает выражать полноту бытия, в то время как существование периферийных элементов носит все более призрачный характер по мере удаления от центральных областей. Центр значим сам по себе, воплощает принцип всеобщности, самоидентичности и самодостаточности. Периферия получает свой смысл-бытие исключительно от центра, ее существование состоит только в подчинении, служении, в представительствовании центра. Подобная перспектива является конститутивной для метафизических, религиозных и большинства идеологических и социально-политических дискурсов.

В метафизическом и религиозном дискурсах мы обнаруживаем в перспективе трансценденции все необходимые условия для противопоставления двух миров – когда центр становится настолько всеобщим, настолько всевластным, что он полагается вне рамок структуры, в потусторонней и недоступной области, откуда он осуществ-

влет свое незримое, но безапелляционное властвование. Посюстороннему миру навязывается фатальная недостаточность (тени в платоновской пещере, первородная греховность в христианстве как следствие отпадения от первоначала), требующая своего восполнения в обращении к потустороннему центру – тем самым власть последнего становится еще более незыблемой. В идеологическом и социально-политическом дискурсах такая перспектива создает условия для деспотических, монархических, тоталитарных идеологий и политических систем, а также для любых отношений и социальных институтов, выстроенных на принципе иерархии: правительство-народ, начальник-подчиненный, учитель – ученик, муж – жена, родители – дети и т.п.

Сильная перспектива (устанавливаемая дискурсом с сильным центром) стремится подчинить себе уступающую в силе – между дискурсами идет борьба за власть. В дискурс-аналитическом подходе Э. Лаклау и Ш. Муфф ситуация разрешения антагонизма между дискурсами посредством установления господства одного из них определяется как установление гегемонии [6; p. 134–145]. К тому, что заведомо не удастся подчинить собственной власти, дискурсы в перспективе трансценденции подходят с позиций нивелирования, *десемантизации и деонтологизации*.

Подводя итоги характеристике перспективы трансценденции, можно сделать следующие выводы:

1. Перспектива трансценденции характеризуется жестким подчинением периферии со стороны центра и экспансией по отношению к другим дискурсам. Трансценденция устанавливает двойную границу: между центром и периферией (в метафизическом варианте – граница между трансцендентным и имманентным) и между конституируемой центром бытийно-смысловой перспективой и перспективами, не поддающимися подчинению (негативное Иное). В соответствии с этим перспектива трансценденции осуществляет двойное нивелирование (десемантизацию и деонтологизацию): в отношении периферии и в отношении неассимилированных и неабсорбированных перспектив.

2. В перспективе трансценденции дискурсы конструируют бытийно-смысловое пространство однозначной определенности, фиксированной значимости – горизонт тождества и единства. Однако этот горизонт не является первичным или изначальным в онтологическом плане. Он представляет собой конструкт дискурса. Определенность, тождество и единство есть во многом

результат насилия, присвоения и подавления, ограничения: заключения в границы, подчинения центру и доминирующей бытийно-смысловой перспективе, исключения других перспектив.

3. Перспектива трансценденции антагонистична по отношению к перспективе трансгрессии, которая, в свою очередь, выступает в качестве разрушительной силы по отношению к трансценденции. Противостояние империи и варварства, оседлости и кочевничества может служить здесь хорошим примером.

Обратимся к рассмотрению перспективы трансгрессии.

Так же, как и трансценденция, трансгрессия непосредственно связана с феноменом границы. Однако трансценденция осуществляет полагание границы: фиксированный центр очерчивает и замыкает сферу своей репрезентации – бытийно-смысловую перспективу. Трансцендирующий переход есть утверждение границы, как и в метафизическом плане граница феноменального и ноуменального мира остается неустранимой независимо от возможности ее перехода (в метафизике Платона) или запрета на такой переход (метафизика И. Канта). Трансгрессия, напротив, предполагает нарушающий или стирающий границу переход [4; с. 117]. Трансгрессивный прорыв вопреки тому, что принадлежит наличному, в данном случае не есть выход к трансцендентной области бытия. Речь идет о выходе за пределы бытийно-смысловой перспективы того или иного дискурса, в пространстве которого устанавливаются критерии привычного, возможного и налично-данного.

Перспектива трансгрессии устанавливает принципиально иной способ соотношения центра и периферии, центра и границы, нежели трансценденция. Четкая противопоставленность центра и периферии устраняется за счет раскрытия множества смещаемых центров, временно локализуемых в любой точке дискурсивного пространства.

В перспективе трансгрессии единый центр отсутствует: в качестве временно локализуемого центра всякий раз может выступать что-то другое. В такой ситуации невозможно установление иерархических отношений между элементами дискурса, невозможно установление магистральной бытийно-смысловой перспективы, строго детерминированной единым (фиксированным или рассеянным) центром. В перспективе трансгрессии дискурс продуцирует множество гетерогенных, не имеющих онтологического приоритета друг перед другом перспектив.

Исчезновение единого фиксированного или рассеянного центра приводит к изменению статуса границы – она становится прозрачной и зыбкой. Этим она принципиально отличается от границы в перспективе трансценденции – четко очерченной и непроницаемой, устанавливаемой полновластным центром. Отсутствие четкой границы в перспективе трансгрессии приводит к перетеканию одного дискурса в другой, к невозможности определения границ одного и конца другого. Следствием этого становится образование сложной сети переходов и пересечений, уходящего в бесконечность лабиринта бытийно-смысловых перспектив. Но эта сеть не является фиксированной субстанциальной структурой, она есть *результат* непрестанного смещения, перетекания, схождения и расхождения, напоподобие игры света и тени, бега морских волн.

Из замены центра как основания властной структуры множеством локализующихся и делокализующихся центров вытекает смещение бытийно-смысловых акцентов с центральной области на границу. В режиме трансгрессии «граница с нечеткими контурами» (формулировка Л. Витгенштейна) образует особую зону бытийно-смысловой неопределенности, не поддающуюся приведению к тождеству и, соответственно, недоступную властным отношениям. Граница становится фактором бытийно-смысловой неразрешимости: невозможности выбора в пользу одной из множества (как минимум двух) гетерогенных перспектив. Вместо перспективы фиксированной значимости, горизонта тождества и определенности раскрываются перспективы «с убегающим горизонтом» (Р. Барт), делающие любую определенность невозможной. Все становится многомерным и многосмысленным, в одной перспективе всегда можно обнаружить следы другой (других), в которых, в свою очередь, обнаруживаются следы других перспектив. Трансгрессия переводит дискурсы в полифоничный план существования [1]. Полифоническая неопределенность является следствием множественности, открытости, подвижности, неиерархичности, одновременности и пересеканности перспектив.

Трансгрессия, таким образом, не является выходом к особой «антидискурсивной» сфере бытия, противопоставленной дискурсивной по схеме метафизической теории двух миров. Трансгрессия всегда является трансгрессией дискурсов, нет трансгрессии самой по себе, без предварительно установленной дискурсом границы бытийно-смысловой определенности. Трансгрессия предполагает отказ от власти, определенности

и точного знания, от проекта (в значении, которое придал этому термину Ж.П. Сартр). Но совершается этот отказ только на материале дискурсов и через них. Дискурсивные перспективы не фиксированы и не изолированы сами по себе. Трансгрессия осуществляет *нейтрализацию* фиксированных и изолированных бытийно-смысловых перспектив. Нейтрализация означает не устранение, но разоблачение – не выход к истине, но вскрытие фиктивности и конструктивности любой перспективы, в особенности фиксированной и изолированной, находящейся во власти единого центра (деспотического означаемого в терминологии Ж. Деррида). Вместо однозначной определенности трансгрессия устанавливает свободное варьирование значимости, удаление от инвариантности. Мы остаемся в пространстве дискурсов, поскольку нам некуда выйти за их пределы, кроме как к другим дискурсам. Но бытийно-смысловые перспективы утрачивают свою фиксированность, замкнутость и центрированность. Обнаруживается взаимопроницаемость, сообщаемость перспектив по отношению друг к другу.

Трансценденция устанавливает границы, чтобы была возможна четкая определенность и самоидентичность, иерархия, порядок фундирования и репрезентация. В перспективе трансгрессии освобождающая из-под гнета трансценденции имманентность перестает быть всего лишь негативом трансценденции, перестает быть членом бинарной оппозиции «имманентное – трансцендентное». Имманентность не является больше тем, чем пыталась представить ее трансценденция: требующим восполнения недостатком. Она становится *избытком*, который как таковой не может быть приведен к тождеству, иерархии, фундированию и репрезентации. Избыток превосходит любое тождество, делая его нетождественным самому себе, – он переливается через край, он всегда не то, что оно есть, и не то, чем оно может быть, но *то, чем он не может быть, но все-таки становится им*. Избыток обрушивает любую иерархию, поскольку не позволяет чему-либо быть только тем, что подчинено тому, что стоит над ним.

Таким образом, в перспективе трансценденции дискурсы характеризуются полаганием единого центра – опорного концепта, узловой точки или трансцендентального означаемого. Трансценденция раскрывает пространство определенности и фиксированной значимости, исключающей другие бытийно-смысловые возможности. Трансгрессия, напротив, предполагает переход дискурса в состояние бытийно-смысловой

неопределенности путем нейтрализации доминирующей бытийно-смысловой перспективы и раскрытия пространства удаляющейся от инвариантных структур варируемости значения и значимости. Все становится не одинаково лишенным смысла, но находящимся на пересечении множества смыслов, позиций и способов бытия, из которых невозможно сделать окончательный выбор, генерировать однозначную определенность. В такой перспективе выявляется полифоничность, многомерность, неоднозначность и открытость дискурса – все те характеристики, которые постструктуралистски ориентированные подходы с помощью деконструктивистской методологии раскрывали как имплицитированные в дискурсе. В перспективе трансгрессии данные характеристики выходят на передний план, составляя способ существования дискурса, в связи с чем необходимость в деконструктивистских операциях исчезает. Трансгрессия – это не лежащая в глубине сущность и истина любого дискурса, но один из способов бытия дискурса, существующий наряду с трансценденцией.

Список литературы

1. Бахтин М. Проблема поэтики Достоевского. – М.: Директ-Медиа, 2007. – 608 с.
2. Гаспаров Б.М. Язык, память, образ. Лингвистика языкового существования. – М.: Новое литературное обозрение, 1996. – 352 с.
3. Деррида Ж. О грамматологии. – М.: Ad Marginem, 2000. – 512 с.

4. Фуко М. О трансгрессии // Танаграфия Эроса: Жорж Батай и французская мысль середины XX века. – СПб.: Мифрил, 1994. – С. 111-133.

5. Ясперс К. Философия. Книга первая. Философское ориентирование в мире. – М.: «Канон+», 2012. – 384 с.

6. Laclau E., Mouffe C. *Hegemony and Socialist Strategy. Towards a Radical Democratic Politics*. London: Verso, 2001. – 198 p.

References

1. Bahtin M. *ProblemapojetikiDostoevskogo* [Problem of Dostoevsky's poetics]. Moscow, Direkt-Media Publ., 2007. 608 p.

2. Gasparov B.M. *Jazyk,pamjat',obraz. Lingvistikajazykovogoshhestvovaniija*. [Language, memory, image. Linguistics of language existence]. Moscow, Novoe literaturnoe obozrenie Publ., 1996. 352 p.

3. Derrida J. *Ogrammatologii*. [About grammarology]. Moscow, Ad Marginem Publ., 2000. 512 p.

4. Foucault M. *Otransgressii*. [About transgression]. Sank-Peterburg, Mifril Publ., 1994. p. 111–133.

5. Jaspers K. *Filosofija. Knigapervaja. Filosofskoeorientirovaniev mire*. [Philosophy. The first book. Philosophical orientation in the world]. Moscow, «Kanon+» Publ., 2012. 384 p.

6. Laclau E., Mouffe C. *Hegemony and Socialist Strategy. Towards a Radical Democratic Politics*. London: Verso, 2001. 198 p.

Рецензенты:

Волков М.П., д.ф.н., профессор, ФГБОУ ВПО «Ульяновский государственный технический университет», г. Ульяновск;

Чекин А.Н., д.ф.н., профессор, ФГБОУ ВПО «Ульяновский государственный технический университет», г. Ульяновск.

Работа поступила в редакцию 06.10.2014.

(<http://www.rae.ru/fs/>)

В журнале «Фундаментальные исследования» в соответствующих разделах публикуются научные обзоры, статьи проблемного и фундаментального характера по следующим направлениям.

- | | |
|-----------------------------------|---------------------------------|
| 1. Архитектура | 12. Психологические науки |
| 2. Биологические науки | 13. Сельскохозяйственные науки |
| 3. Ветеринарные науки | 14. Социологические науки |
| 4. Географические науки | 15. Технические науки |
| 5. Геолого-минералогические науки | 16. Фармацевтические науки |
| 6. Искусствоведение | 17. Физико-математические науки |
| 7. Исторические науки | 18. Филологические науки |
| 8. Культурология | 19. Философские науки |
| 9. Медицинские науки | 20. Химические науки |
| 10. Педагогические науки | 21. Экономические науки |
| 11. Политические науки | 22. Юридические науки |

При написании и оформлении статей для печати редакция журнала просит придерживаться следующих правил.

- Заглавие статей должны соответствовать следующим требованиям:
 - заглавия научных статей должны быть информативными (*Web of Science* это требование рассматривает в экспертной системе как одно из основных);
 - в заглавиях статей можно использовать только общепринятые сокращения;
 - в переводе заглавий статей на английский язык не должно быть никаких транслитераций с русского языка, кроме непереводаемых названий собственных имен, приборов и др. объектов, имеющих собственные названия; также не используется непереводаемый сленг, известный только русскоговорящим специалистам.

Это также касается авторских резюме (аннотаций) и ключевых слов.

- Фамилии авторов статей на английском языке представляются в одной из принятых международных систем транслитерации (см. далее раздел «Правила транслитерации»)

Буква	Транслит	Буква	Транслит	Буква	Транслит	Буква	Транслит
А	A	З	Z	П	P	Ч	CH
Б	B	И	I	Р	R	Ш	SH
В	V	Й	Y	С	S	Щ	SCH
Г	G	К	K	Т	T	Ъ, Ъ	опускается
Д	D	Л	L	У	U	Ы	Y
Е	E	М	M	Ф	F	Э	E
Ё	E	Н	N	Х	KH	Ю	YU
Ж	ZH	О	O	Ц	TS	Я	YA

На сайте <http://www.translit.ru/> можно бесплатно воспользоваться программой транслитерации русского текста в латиницу.

- В структуру статьи должны входить: введение (краткое), цель исследования, материал и методы исследования, результаты исследования и их обсуждение, выводы или заключение, список литературы, сведения о рецензентах. Не допускаются обозначения в названиях статей: сообщение 1, 2 и т.д., часть 1, 2 и т.д.

4. Таблицы должны содержать только необходимые данные и представлять собой обобщенные и статистически обработанные материалы. Каждая таблица снабжается заголовком и вставляется в текст после абзаца с первой ссылкой на нее.

5. Количество графического материала должно быть минимальным (не более 5 рисунков). Каждый рисунок должен иметь подпись (под рисунком), в которой дается объяснение всех его элементов. Для построения графиков и диаграмм следует использовать программу Microsoft Office Excel. Каждый рисунок вставляется в текст как объект Microsoft Office Excel.

6. Библиографические ссылки в тексте статьи следует давать в квадратных скобках в соответствии с нумерацией в списке литературы. Список литературы для оригинальной

статьи – не менее 5 и не более 15 источников. Для научного обзора – не более 50 источников. Список литературы составляется в алфавитном порядке – сначала отечественные, затем зарубежные авторы и оформляется в соответствии с ГОСТ Р 7.0.5 2008.

Списки литературы представляются в двух вариантах:

1. В соответствии с ГОСТ Р 7.0.5 2008 (русскоязычный вариант вместе с зарубежными источниками).

2. Вариант на латинице, повторяя список литературы к русскоязычной части, независимо от того, имеются или нет в нем иностранные источники

Новые требования к оформлению списка литературы на английском языке (см. далее раздел «ПРИСТАТЕЙНЫЕ СПИСКИ ЛИТЕРАТУРЫ» – ПРАВИЛ ДЛЯ АВТОРОВ).

7. Объем статьи не должен превышать 8 страниц А4 формата (1 страница – 2000 знаков, шрифт 12 Times New Roman, интервал – 1,5, поля: слева, справа, верх, низ – 2 см), включая таблицы, схемы, рисунки и список литературы. Публикация статьи, превышающей объем в 8 страниц, возможна при условии доплаты.

8. При предъявлении рукописи необходимо сообщать индексы статьи (УДК) по таблицам Универсальной десятичной классификации, имеющейся в библиотеках.

9. К рукописи должен быть приложен краткий реферат (резюме) статьи на русском и английском языках. **Новые требования к резюме (см. далее раздел «АВТОРСКИЕ РЕЗЮМЕ (АННОТАЦИИ) НА АНГЛИЙСКОМ ЯЗЫКЕ» – ПРАВИЛ ДЛЯ АВТОРОВ).**

Объем реферата должен включать минимум 100-250 слов (по ГОСТ 7.9-95 – 850 знаков, не менее 10 строк). Реферат объемом не менее 10 строк должен кратко излагать предмет статьи и основные содержащиеся в ней результаты. Реферат подготавливается на русском и английском языках.

Используемый шрифт – полужирный, размер шрифта – 10 пт. **Реферат на английском языке должен в начале текста содержать заголовок (название) статьи, инициалы и фамилии авторов также на английском языке.**

10. Обязательное указание **места работы всех авторов.** (Новые требования к англоязычному варианту – см. раздел «НАЗВАНИЯ ОРГАНИЗАЦИЙ» – ПРАВИЛ ДЛЯ АВТОРОВ), их должностей и контактной информации.

11. Наличие ключевых слов для каждой публикации.

12. Указывается шифр основной специальности, по которой выполнена данная работа.

13. Редакция оставляет за собой право на сокращение и редактирование статей.

14. Статья должна быть набрана на компьютере в программе Microsoft Office Word в одном файле.

15. Статьи могут быть представлены в редакцию двумя способами:

- Через «личный портфель» автора
- По электронной почте edition@rae.ru

Работы, поступившие через «Личный ПОРТФЕЛЬ автора» публикуются в первую очередь

Взаимодействие с редакцией посредством «Личного портфеля» позволяет в режиме on-line представлять статьи в редакцию, добавлять, редактировать и исправлять материалы, оперативно получать запросы из редакции и отвечать на них, отслеживать в режиме реального времени этапы прохождения статьи в редакции. Обо всех произошедших изменениях в «Личном портфеле» автор дополнительно получает автоматическое сообщение по электронной почте.

Работы, поступившие по электронной почте, публикуются в порядке очереди по мере рассмотрения редакцией поступившей корреспонденции и осуществления переписки с автором.

Через «Личный портфель» или по электронной почте в редакцию одновременно направляется полный пакет документов:

- материалы статьи;
- сведения об авторах;
- копии двух рецензий докторов наук (по специальности работы);
- сканированная копия сопроводительного письма (подписанное руководителем учреждения) – содержит информацию о тех документах, которые автор высылает, куда и с какой целью.

Правила оформления сопроводительного письма.

Сопроводительное письмо к научной статье оформляется на бланке учреждения, где выполнялась работа, за подписью руководителя учреждения.

Если сопроводительное письмо оформляется не на бланке учреждения и не подписывается руководителем учреждения, оно должно быть **обязательно** подписано всеми авторами научной статьи.

Сопроводительное письмо **обязательно** (!) должно содержать следующий текст.

Настоящим письмом гарантируем, что опубликование научной статьи в журнале «Фундаментальные исследования» не нарушает ничьих авторских прав. Автор (авторы) передает на неограниченный срок учредителю журнала неисключительные права на использование научной статьи путем размещения полнотекстовых сетевых версий номеров на Интернет-сайте журнала.

Автор (авторы) несет ответственность за неправомерное использование в научной статье объектов интеллектуальной собственности, объектов авторского права в полном объеме в соответствии с действующим законодательством РФ.

Автор (авторы) подтверждает, что направляемая статья нигде ранее не была опубликована, не направлялась и не будет направляться для опубликования в другие научные издания.

Также удостоверяем, что автор (авторы) согласен с правилами подготовки рукописи к изданию, утвержденными редакцией журнала «Фундаментальные исследования», опубликованными и размещенными на официальном сайте журнала.

Сопроводительное письмо сканируется и файл загружается в личный портфель автора (или пересылается по электронной почте – если для отправки статьи не используется личный портфель).

- копия экспертного заключения – содержит информацию о том, что работа автора может быть опубликована в открытой печати и не содержит секретной информации (подпись руководителя учреждения). Для нерезидентов РФ экспертное заключение не требуется;
- копия документа об оплате.

Оригиналы запрашиваются редакцией при необходимости.

Редакция убедительно просит статьи, размещенные через «Личный портфель», не отправлять дополнительно по электронной почте. В этом случае сроки рассмотрения работы удлиняются (требуется время для идентификации и удаления копий).

16. В одном номере журнала может быть напечатана только одна статья автора (первого автора).

17. В конце каждой статьи указываются сведения о рецензентах: **ФИО, ученая степень, звание, должность, место работы, город, рабочий телефон.**

18. Журнал издается на средства авторов и подписчиков.

19. Представляя текст работы для публикации в журнале, автор гарантирует правильность всех сведений о себе, отсутствие плагиата и других форм неправомерного заимствования в рукописи произведения, надлежащее оформление всех заимствований текста, таблиц, схем, иллюстраций. Авторы опубликованных материалов несут ответственность за подбор и точность приведенных фактов, цитат, статистических данных и прочих сведений.

Редакция не несет ответственность за достоверность информации, приводимой авторами. Автор, направляя рукопись в Редакцию, принимает личную ответственность за оригинальность исследования, поручает Редакции обнародовать произведение посредством его опубликования в печати.

Плагиатом считается умышленное присвоение авторства чужого произведения науки или мысли или искусства или изобретения. Плагиат может быть нарушением авторско-правового законодательства и патентного законодательства и в качестве таковых может повлечь за собой юридическую ответственность Автора.

Автор гарантирует наличие у него исключительных прав на использование переданного Редакции материала. В случае нарушения данной гарантии и предъявления в связи с этим претензий к Редакции Автор самостоятельно и за свой счет обязуется урегулировать все претензии. Редакция не несет ответственности перед третьими лицами за нарушение данных Автором гарантий.

Редакция оставляет за собой право направлять статьи на дополнительное рецензирование. В этом случае сроки публикации продлеваются. Материалы дополнительной экспертизы предъявляются автору.

20. Направление материалов в редакцию для публикации означает согласие автора с приведенными выше требованиями.

ОБРАЗЕЦ ОФОРМЛЕНИЯ СТАТЬИ

УДК 615.035.4

ХАРАКТЕРИСТИКИ ПЕРИОДА ТИТРАЦИИ ДОЗЫ ВАРФАРИНА У ПАЦИЕНТОВ С ФИБРИЛЛЯЦИЕЙ ПРЕДСЕРДИЙ. ВЗАИМОСВЯЗЬ С КЛИНИЧЕСКИМИ ФАКТОРАМИ

¹Шварц Ю.Г., ¹Артанова Е.Л., ¹Салеева Е.В., ¹Соколов И.М.

¹ГОУ ВПО «Саратовский Государственный медицинский университет им. В.И.Разумовского Минздрава России», Саратов, Россия (410012, Саратов, ГСП ул. Большая Казачья, 112), e-mail: kateha007@bk.ru

Проведен анализ взаимосвязи особенностей индивидуального подбора терапевтической дозы варфарина и клинических характеристик у больных фибрилляцией предсердий. Учитывались следующие характеристики периода подбора дозы: окончательная терапевтическая доза варфарина в мг, длительность подбора дозы в днях и максимальное значение международного нормализованного отношения (МНО), зарегистрированная в процессе титрования. При назначении варфарина больным с фибрилляцией предсердий его терапевтическая доза, длительность ее подбора и колебания при этом МНО, зависят от следующих клинических факторов – инсульта в анамнезе, наличие ожирения, поражения щитовидной железы, курения, и сопутствующей терапии, в частности, применение амиодарона. Однако у пациентов с сочетанием ишемической болезни сердца и фибрилляции предсердий не установлено существенной зависимости особенностей подбора дозы варфарина от таких характеристик, как пол, возраст, количество сопутствующих заболеваний, наличие желчнокаменной болезни, сахарного диабета II типа, продолжительность аритмии, стойкости фибрилляции предсердий, функционального класса сердечной недостаточности и наличия стенокардии напряжения. По данным непараметрического корреляционного анализа изучаемые нами характеристики периода подбора терапевтической дозы варфарина не были значимо связаны между собой.

Ключевые слова: варфарин, фибрилляция предсердий, международное нормализованное отношение (МНО)

CHARACTERISTICS OF THE PERIOD DOSE TITRATION WARFARIN IN PATIENTS WITH ATRIAL FIBRILLATION. RELATIONSHIP WITH CLINICAL FACTORS

¹Shvarts Y.G., ¹Artanova E.L., ¹Saleeva E.V., ¹Sokolov I.M.

¹Saratov State Medical University n.a. V.I. Razumovsky, Saratov, Russia (410012, Saratov, street B. Kazachya, 112), e-mail: kateha007@bk.ru

We have done the analysis of the relationship characteristics of the individual selection of therapeutic doses of warfarin and clinical characteristics in patients with atrial fibrillation. Following characteristics of the period of selection of a dose were considered: a definitive therapeutic dose of warfarin in mg, duration of selection of a dose in days and the maximum value of the international normalised relation (INR), registered in the course of titration. Therapeutic dose of warfarin, duration of its selection and fluctuations in thus INR depend on the following clinical factors – a history of stroke, obesity, thyroid lesions, smoking, and concomitant therapy, specifically, the use of amiodarone, in cases of appointment of warfarin in patients with atrial fibrillation. However at patients with combination Ischemic heart trouble and atrial fibrillation it is not established essential dependence of features of selection of a dose of warfarin from such characteristics, as a sex, age, quantity of accompanying diseases, presence of cholelithic illness, a diabetes of II type, duration of an arrhythmia, firmness of fibrillation of auricles, a functional class of warm insufficiency and presence of a stenocardia of pressure. According to the nonparametric correlation analysis characteristics of the period of selection of a therapeutic dose of warfarin haven't been significantly connected among themselves.

Keywords: warfarin, atrial fibrillation, an international normalized ratio (INR)

Введение

Фибрилляция предсердий (ФП) – наиболее встречаемый вид аритмии в практике врача [7]. Инвалидизация и смертность больных с ФП остается высокой, особенно от ишемического инсульта и системные эмболии [4]...

Список литературы

1....

References

1...

Рецензенты: ФИО, ученая степень, звание, должность, место работы, город.

**Единый формат оформления приставных библиографических ссылок в соответствии с ГОСТ Р 7.0.5 2008 «Библиографическая ссылка»
(Примеры оформления ссылок и приставных списков литературы на русском языке)**

Статьи из журналов и сборников:

Адорно Т.В. К логике социальных наук // *Вопр. философии.* – 1992. – № 10. – С. 76-86.

Crawford P.J. The reference librarian and the business professor: a strategic alliance that works / P.J. Crawford, T.P. Barrett // *Ref. Libr.* – 1997. – Vol. 3, № 58. – P. 75–85.

Заголовок записи в ссылке может содержать имена одного, двух или трех авторов документа. Имена авторов, указанные в заголовке, могут не повторяться в сведениях об ответственности.

Crawford P.J., Barrett T.P. The reference librarian and the business professor: a strategic alliance that works // *Ref. Libr.* – 1997. – Vol. 3, № 58. – P. 75–85.

Если авторов четыре и более, то заголовок не применяют (ГОСТ 7.80-2000).

Корнилов В.И. Турбулентный пограничный слой на теле вращения при периодическом вдуве/отсосе // *Теплофизика и аэромеханика.* – 2006. – Т. 13, №. 3. – С. 369–385.

Кузнецов А.Ю. Консорциум – механизм организации подписки на электронные ресурсы // *Российский фонд фундаментальных исследований: десять лет служения российской науке.* – М.: Науч. мир, 2003. – С. 340–342.

Монографии:

Тарасова В.И. Политическая история Латинской Америки: учеб. для вузов. – 2-е изд. – М.: Проспект, 2006. – С. 305–412

Допускается предписанный знак точку и тире, разделяющий области библиографического описания, заменять точкой.

Философия культуры и философия науки: проблемы и гипотезы: межвуз. сб. науч. тр. / Саратов. гос. ун-т; [под ред. С. Ф. Мартыновича]. – Саратов : Изд-во Саратов. ун-та, 1999. – 199 с.

Допускается не использовать квадратные скобки для сведений, заимствованных не из предписанного источника информации.

Райзберг Б.А. Современный экономический словарь / Б.А. Райзберг, Л.У. Лозовский, Е.Б. Стародубцева. – 5-е изд., перераб. и доп. – М.: ИНФРА-М, 2006. – 494 с.

Заголовок записи в ссылке может содержать имена одного, двух или трех авторов документа. Имена авторов, указанные в заголовке, не повторяются в сведениях об ответственности. Поэтому:

Райзберг Б.А., Лозовский Л.Ш., Стародубцева Е.Б. Современный экономический словарь. – 5-е изд., перераб. и доп. – М.: ИНФРА-М, 2006. – 494 с.

Если авторов четыре и более, то заголовок не применяют (ГОСТ 7.80-2000).

Авторефераты

Глухов В.А. Исследование, разработка и построение системы электронной доставки документов в библиотеке: автореф. дис. ... канд. техн. наук. – Новосибирск, 2000. – 18 с.

Диссертации

Фенухин В.И. Этнополитические конфликты в современной России: на примере Северокавказского региона : дис. ... канд. полит. наук. – М., 2002. – С. 54–55.

Аналитические обзоры:

Экономика и политика России и государств ближнего зарубежья : аналит. обзор, апр. 2007 / Рос. акад. наук, Ин-т мировой экономики и междунар. отношений. – М. : ИМЭМО, 2007. – 39 с.

Патенты:

Патент РФ № 2000130511/28, 04.12.2000.

Еськов Д.Н., Бонштедт Б.Э., Корешев С.Н., Лебедева Г.И., Серегин А.Г. Оптико-электронный аппарат // Патент России № 2122745.1998. Бюл. № 33.

Материалы конференций

Археология: история и перспективы: сб. ст. Первой межрегион. конф. – Ярославль, 2003. – 350 с.

Марьинских Д.М. Разработка ландшафтного плана как необходимое условие устойчивого развития города (на примере Тюмени) // Экология ландшафта и планирование землепользования: тезисы докл. Всерос. конф. (Иркутск, 11-12 сент. 2000 г.). – Новосибирск, 2000. – С. 125–128.

Интернет-документы:

Официальные периодические издания : электронный путеводитель / Рос. нац. б-ка, Центр правовой информации. [СПб.], 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.asp?nomers=366> (дата обращения: 17.04.07).

<http://www.nlr.ru/index.html> (дата обращения: 20.02.2007).

Рынок тренингов Новосибирска: своя игра [Электронный ресурс]. – Режим доступа:

<http://nsk.adme.ru/news/2006/07/03/2121.html> (дата обращения: 17.10.08).

Литчфорд Е.У. С Белой Армией по Сибири [Электронный ресурс] // Восточный фронт Армии Генерала А.В. Колчака: сайт. – URL: <http://east-front.narod.ru/memo/latchford.htm> (дата обращения 23.08.2007).

Примеры оформления ссылок и пристатейных списков литературы на латинице:
На библиографические записи на латинице не используются разделительные знаки, применяемые в российском ГОСТе («//» и «—»).

Составляющими в библиографических ссылках являются фамилии всех авторов и названия журналов.

Статьи из журналов:

Zagurenko A.G., Korotovskikh V.A., Kolesnikov A.A., Timonov A.V., Kardymon D.V. *Neftyanoe khozyaistvo – Oil Industry*, 2008, no. 11, pp. 54–57.

Dyachenko, V.D., Krivokolysko, S.G., Nesterov, V.N., and Litvinov, V.P., *Khim. Geterotsikl. Soedin.*, 1996, no. 9, p. 1243

Статьи из электронных журналов описываются аналогично печатным изданиям с дополнением данных об адресе доступа.

Пример описания статьи из электронного журнала:

Swaminathan V., Lepkoswka-White E., Rao B.P., *Journal of Computer-Mediated Communication*, 1999, Vol. 5, No. 2, available at: www.ascusc.org/jcmc/vol5/issue2.

Материалы конференций:

Usmanov T.S., Gusmanov A.A., Mullagalin I.Z., Muhametshina R.Ju., Chervyakova A.N., 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 vozrozhdeniyu: prichiny i posledstviya razrusheniya SSSR]. Moscow, HSE Publ., 1999. 381 p.

Kanevskaya R.D. *Matematicheskoe modelirovanie gidrodinamicheskikh protsessov razrabotki mestorozhdenii uglevodorodov* (Mathematical modeling of hydrodynamic processes of hydrocarbon deposit development). Izhevsk, 2002. 140 p.

Latyshev, V.N., *Tribologiya rezaniya. Kn. 1: Friksionnye protsessy pri rezanie metallov* (Tribology of Cutting, Vol. 1: Frictional Processes in Metal Cutting), Ivanovo: Ivanovskii Gos. Univ., 2009.

Ссылка на Интернет-ресурс:

APA Style (2011), Available at: <http://www.apastyle.org/apa-style-help.aspx> (accessed 5 February 2011).

Pravila Tsitirovaniya Istochnikov (Rules for the Citing of Sources) Available at: <http://www.scribd.com/doc/1034528/> (accessed 7 February 2011)

ОБРАЗЕЦ ОФОРМЛЕНИЯ РЕЦЕНЗИИ

РЕЦЕНЗИЯ

на статью (Фамилии, инициалы авторов, полное название статьи)

Научное направление работы. Для мультидисциплинарных исследований указываются не более 3 научных направлений.

Класс статьи: оригинальное научное исследование, новые технологии, методы, фундаментальные исследования, научный обзор, дискуссия, обмен опытом, наблюдения из практики, практические рекомендации, рецензия, лекция, краткое сообщение, юбилей, информационное сообщение, решения съездов, конференций, пленумов.

Научная новизна: 1) Постановка новой проблемы, обоснование оригинальной теории, концепции, доказательства, закономерности 2) Фактическое подтверждение собственной концепции, теории 3) Подтверждение новой оригинальной заимствованной концепции 4) Решение частной научной задачи 5) Констатация известных фактов

Оценка достоверности представленных результатов.

Практическая значимость. Предложены: 1) Новые методы 2) Новая классификация, алгоритм 3) Новые препараты, вещества, механизмы, технологии, результаты их апробации 4) Даны частные или слишком общие, неконкретные рекомендации 5) Практических целей не ставится.

Формальная характеристика статьи.

Стиль изложения – хороший, (не) требует правки, сокращения.

Таблицы – (не) информативны, избыточны.

Рисунки – приемлемы, перегружены информацией, (не) повторяют содержание таблиц.

ОБЩЕЕ ЗАКЛЮЧЕНИЕ. Статья актуальна, обладает научной и практической новизной, рекомендуется для печати.

Рецензент Фамилия, инициалы

Полные сведения о рецензенте: Фамилия, имя, отчество полностью, ученая степень и звание, должность, сведения об учреждении (название с указанием ведомственной принадлежности), адрес, с почтовым индексом, номер, телефона и факса с кодом города).

Дата

Подпись

Подлинность подписи рецензента подтверждаю: Секретарь

Печать учреждения

ПРАВИЛА ТРАНСЛИТЕРАЦИИ

Произвольный выбор транслитерации неизбежно приводит к многообразию вариантов представления фамилии одного автора и в результате затрудняет его идентификацию и объединение данных о его публикациях и цитировании под одним профилем (идентификатором – ID автора)

Представление русскоязычного текста (кириллицы) по различным правилам транслитерации (или вообще без правил) ведет к потере необходимой информации в аналитической системе SCOPUS.

НАЗВАНИЯ ОРГАНИЗАЦИЙ

Использование общепринятого переводного варианта названия организации является наиболее предпочтительным. Употребление в статье официального, без сокращений, названия организации на английском языке позволит наиболее точно идентифицировать принадлежность авторов, предотвратит потери статей в системе анализа организаций и авторов. Прежде всего, это касается названий университетов и других учебных заведений, академических и отраслевых институтов. Это позволит также избежать расхождений между вариантами названий организаций в переводных, зарубежных и русскоязычных журналах. Исключение составляют не переводимые на английский язык наименования фирм. Такие названия, безусловно, даются в транслитерированном варианте.

Употребление сокращений или аббревиатур способствует потере статей при учете публикаций организации, особенно если аббревиатуры не относятся к общепринятым.

Излишним является использование перед основным названием принятых в последние годы составных частей названий организаций, обозначающих принадлежность ведомству, форму собственности, статус организации («Учреждение Российской академии наук...», «Федеральное государственное унитарное предприятие...», «ФГОУ ВПО...», «Национальный исследовательский...» и т.п.), что затрудняет идентификацию организации.

В свете постоянных изменений статусов, форм собственности и названий российских организаций (в т.ч. с образованием федеральных и национальных университетов, в которые в настоящее время вливаются большое количество активно публикующихся государственных университетов и институтов) существуют определенные опасения, что еще более усложнится идентификация и установление связей между авторами и организациями. В этой ситуации **желательно в статьях указывать полное название организации**, включенной, например, в федеральный университет, **если она сохранила свое прежнее название**. В таком случае она будет учтена и в своем профиле, и в профиле федерального университета:

Например, варианты Таганрогский технологический институт Южного федерального университета:

Taganrogskiĭ Tekhnologicheskij Institut Yuzhnogo Federal'nogo Universiteta;
Taganrog Technological Institute, South Federal University

В этот же профиль должны войти и прежние названия этого университета.

Для национальных исследовательских университетов важно сохранить свое основное название.

(В соответствии с рекомендациями О.В. Кирилловой, к.т.н., заведующей отделением ВИНТИ РАН члена Экспертного совета (CSAB) БД SCOPUS)

АВТОРСКИЕ РЕЗЮМЕ (АННОТАЦИИ) НА АНГЛИЙСКОМ ЯЗЫКЕ

Необходимо иметь в виду, что аннотации (рефераты, авторские резюме) на английском языке в русскоязычном издании являются для иностранных ученых и специалистов основным и, как правило, единственным источником информации о содержании статьи и изложенных в ней результатах исследований. Зарубежные специалисты по аннотации оценивают публикацию, определяют свой интерес к работе российского ученого, могут использовать ее в своей публикации и сделать на 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 ВИНТИ.

Второй – рекомендации к написанию аннотаций для англоязычных статей, подаваемых в журналы издательства Emerald (Великобритания). При рассмотрении первого варианта необходимо учитывать, что он был разработан, в основном, как руководство для референтов, готовящих рефераты для информационных изданий. Второй вариант – требования к аннотациям англоязычных статей. Поэтому требуемый объем в 100 слов в нашем случае, скорее всего, нельзя назвать достаточным. Ниже приводятся выдержки из указанных двух вариантов. Они в значительной степени повторяют друг друга, что еще раз подчеркивает важность предлагаемых в них положений. Текст ГОСТа незначительно изменен с учетом специфики рефератов на английском языке.

КРАТКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО НАПИСАНИЮ АВТОРСКИХ РЕЗЮМЕ (АННОТАЦИЙ, РЕФЕРАТОВ К СТАТЬЯМ) (подготовлены на основе ГОСТ 7.9-95)

Авторское резюме ближе по своему содержанию, структуре, целям и задачам к реферату. Это – краткое точное изложение содержания документа, включающее основные фактические сведения и выводы описываемой работы.

Текст авторского резюме (в дальнейшем – реферата) должен быть лаконичен и четок, свободен от второстепенной информации, отличаться убедительностью формулировок.

Объем реферата должен включать минимум 100-250 слов (по ГОСТу – 850 знаков, не менее 10 строк).

Реферат включает следующие аспекты содержания статьи:

- предмет, тему, цель работы;
- метод или методологию проведения работы;
- результаты работы;
- область применения результатов;
- выводы.

Последовательность изложения содержания статьи можно изменить, начав с изложения результатов работы и выводов.

Предмет, тема, цель работы указываются в том случае, если они не ясны из заглавия статьи.

Метод или методологию проведения работы целесообразно описывать в том случае, если они отличаются новизной или представляют интерес с точки зрения данной работы. В рефератах документов, описывающих экспериментальные работы, указывают источники данных и характер их обработки.

Результаты работы описывают предельно точно и информативно. Приводятся основные теоретические и экспериментальные результаты, фактические данные, обнаруженные взаимосвязи и закономерности. При этом отдается предпочтение новым результатам и данным долгосрочного значения, важным открытиям, выводам, которые опровергают существующие теории, а также данным, которые, по мнению автора, имеют практическое значение.

Выводы могут сопровождаться рекомендациями, оценками, предложениями, гипотезами, описанными в статье.

Сведения, содержащиеся в заглавии статьи, не должны повторяться в тексте реферата. Следует избегать лишних вводных фраз (например, «автор статьи рассматривает...»). Исторические справки, если они не составляют основное содержание документа, описание ранее опубликованных работ и общеизвестные положения в реферате не приводятся.

В тексте реферата следует употреблять синтаксические конструкции, свойственные языку научных и технических документов, избегать сложных грамматических конструкций (не применимых в научном английском языке).

В тексте реферата на английском языке следует применять терминологию, характерную для иностранных специальных текстов. Следует избегать употребления терминов, являющихся прямой калькой русскоязычных терминов. Необходимо соблюдать единство терминологии в пределах реферата.

В тексте реферата следует применять значимые слова из текста статьи.

Сокращения и условные обозначения, кроме общеупотребительных (в том числе в англоязычных специальных текстах), применяют в исключительных случаях или дают их определения при первом употреблении.

Единицы физических величин следует приводить в международной системе СИ.

Допускается приводить в круглых скобках рядом с величиной в системе СИ значение величины в системе единиц, использованной в исходном документе.

Таблицы, формулы, чертежи, рисунки, схемы, диаграммы включаются только в случае необходимости, если они раскрывают основное содержание документа и позволяют сократить объем реферата.

Формулы, приводимые неоднократно, могут иметь порядковую нумерацию, причем нумерация формул в реферате может не совпадать с нумерацией формул в оригинале.

В реферате не делаются ссылки на номер публикации в списке литературы к статье.

Объем текста реферата в рамках общего положения определяется содержанием документа (объемом сведений, их научной ценностью и/или практическим значением).

ВЫДЕРЖКА ИЗ РЕКОМЕНДАЦИЙ АВТОРАМ ЖУРНАЛОВ ИЗДАТЕЛЬСТВА EMERALD (<http://www.emeraldinsight.com/authors/guides/write/abstracts.htm>)

Авторское резюме (реферат, abstract) является кратким резюме большей по объему работы, имеющей научный характер, которое публикуется в отрыве от основного текста и, следовательно, само по себе должно быть понятным без ссылки на саму публикацию. Оно должно излагать существенные факты работы, и не должно преувеличивать или содержать материал, который отсутствует в основной части публикации.

Авторское резюме выполняет функцию справочного инструмента (для библиотеки, реферативной службы), позволяющего читателю понять, следует ли ему читать или не читать полный текст.

Авторское резюме включает:

1. Цель работы в сжатой форме. Предыстория (история вопроса) может быть приведена только в том случае, если она связана контекстом с целью.

2. Кратко излагая основные факты работы, необходимо помнить следующие моменты:
- необходимо следовать хронологии статьи и использовать ее заголовки в качестве руководства;
 - не включать несущественные детали (см. пример «Как не надо писать реферат»);
 - вы пишете для компетентной аудитории, поэтому вы можете использовать техническую (специальную) терминологию вашей дисциплины, четко излагая свое мнение и имея также в виду, что вы пишете для международной аудитории;
 - текст должен быть связным с использованием слов «следовательно», «более того», «например», «в результате» и т.д. («consequently», «moreover», «for example», «the benefits of this study», «as a result» etc.), либо разрозненные излагаемые положения должны логично вытекать один из другого;
 - необходимо использовать активный, а не пассивный залог, т.е. «The study tested», но не «It was tested in this study» (частая ошибка российских аннотаций);
 - стиль письма должен быть компактным (плотным), поэтому предложения, вероятнее всего, будут длиннее, чем обычно.

Примеры, как не надо писать реферат, приведены на сайте издательства (<http://www.emeraldinsight.com/authors/guides/write/abstracts.htm?part=3&>). Как видно из примеров, не всегда большой объем означает хороший реферат.

На сайте издательства также приведены примеры хороших рефератов для различных типов статей (обзоры, научные статьи, концептуальные статьи, практические статьи)

<http://www.emeraldinsight.com/authors/guides/write/abstracts.htm?part=2&PHPSESID=hdac5r7kb73ae013ofk4g8nrv1>.

(В соответствии с рекомендациями О.В. Кирилловой, к.т.н., заведующей отделением ВИНИТИ РАН члена Экспертного совета (CSAB) БД SCOPUS)

ПРИСТАТЕЙНЫЕ СПИСКИ ЛИТЕРАТУРЫ

Списки литературы представляются в двух вариантах:

1. В соответствии с ГОСТ Р 7.0.5 2008 (русскоязычный вариант вместе с зарубежными источниками).
2. Вариант на латинице, повторяя список литературы к русскоязычной части, независимо от того, имеются или нет в нем иностранные источники.

Правильное описание используемых источников в списках литературы является залогом того, что цитируемая публикация будет учтена при оценке научной деятельности ее авторов, следовательно (по цепочке) – организации, региона, страны. По цитированию журнала определяется его научный уровень, авторитетность, эффективность деятельности его редакционного совета и т.д. Из чего следует, что наиболее значимыми составляющими в библиографических ссылках являются фамилии авторов и названия журналов. Причем для того, чтобы все авторы публикации были учтены в системе, необходимо в описание статьи вносить всех авторов, не сокращая их тремя, четырьмя и т.п. Заглавия статей в этом случае дают дополнительную информацию об их содержании и в аналитической системе не используются, поэтому они могут опускаться.

Zagurenko A.G., Korotovskikh V.A., Kolesnikov A.A., Timonov A.V., Kardymon D.V. *Neftyanoe khozyaistvo – Oil Industry*, 2008, no. 11, pp. 54–57.

Такая ссылка позволяет проводить анализ по авторам и названию журнала, что и является ее главной целью.

Ни в одном из зарубежных стандартов на библиографические записи не используются разделительные знаки, применяемые в российском ГОСТе («//» и «-»).

В Интернете существует достаточно много бесплатных программ для создания общепринятых в мировой практике библиографических описаний на латинице.

Ниже приведены несколько ссылок на такие сайты:

<http://www.easybib.com/>

<http://www.bibme.org/>

<http://www.sourceaid.com/>

При составлении списков литературы для зарубежных БД важно понимать, что чем больше будут ссылки на российские источники соответствовать требованиям, предъявляемым к иностранным источникам, тем легче они будут восприниматься системой. И чем лучше в ссылках будут представлены авторы и названия журналов (и других источников), тем точнее будут статистические и аналитические данные о них в системе SCOPUS.

Ниже приведены примеры ссылок на российские публикации в соответствии с вариантами описанными выше.

Статьи из журналов:

Zagurenko A.G., Korotovskikh V.A., Kolesnikov A.A., Timonov A.V., Kardymon D.V. *Neftyanoe khozyaistvo – Oil Industry*, 2008, no. 11, pp. 54–57.

Dyachenko, V.D., Krivokolysko, S.G., Nesterov, V.N., and Litvinov, V.P., *Khim. Geterotsikl. Soedin.*, 1996, no. 9, p. 1243

Статьи из электронных журналов описываются аналогично печатным изданиям с дополнением данных об адресе доступа.

Пример описания статьи из электронного журнала:

Swaminathan V., Lepkoswka-White E., Rao B.P., *Journal of Computer-Mediated Communication*, 1999, Vol. 5, No. 2, available at: www.ascusc.org/jcmc/vol5/issue2.

Материалы конференций:

Usmanov T.S., Gusmanov A.A., Mullagalin I.Z., Muhametshina R.Ju., Chervyakova A.N., Sveshnikov A.V. *Trudy 6 Mezhdunarodnogo Simpoziuma «ovye resursosberegayushchie tekhnologii nedropol'zovaniya i povysheniya neftegazootdachi»* (Proc. 6th Int. Technol. Symp. «New energy saving subsoil technologies and the increasing of the oil and gas impact»). Moscow, 2007, pp. 267–272.

Главное в описаниях конференций – название конференции на языке оригинала (в транслитерации, если нет ее английского названия), выделенное курсивом. В скобках дается перевод названия на английский язык. Выходные данные (место проведения конференции, место издания, страницы) должны быть представлены на английском языке.

Книги (монографии, сборники, материалы конференций в целом):

Belaya kniga po nanotekhnologiyam: issledovaniya v oblasti nanochastits, nanostruktur i nanokompozitov v Rossiiskoi Federatsii (po materialam Pervogo Vserossiiskogo soveshchaniya uchennykh, inzhenerov i proizvoditelei v oblasti nanotekhnologii [White Book in Nanotechnologies: Studies in the Field of Nanoparticles, Nanostructures and Nanocomposites in the Russian Federation: Proceedings of the First All-Russian Conference of Scientists, Engineers and Manufacturers in the Field of Nanotechnology]. Moscow, LKI, 2007.

Nenashev M.F. *Poslednee pravitel'tvo SSSR* [Last government of the USSR]. Moscow, Krom Publ., 1993. 221 p.

From disaster to rebirth: the causes and consequences of the destruction of the Soviet Union [Ot katastrofy k vrozhdeniju: prichiny i posledstviya razrusheniya SSSR]. Moscow, HSE Publ., 1999. 381 p.

Kanevskaya R.D. *Matematicheskoe modelirovanie gidrodinamicheskikh protsessov razrabotki mestorozhdenii uglevodorodov* (Mathematical modeling of hydrodynamic processes of hydrocarbon deposit development). Izhevsk, 2002. 140 p.

Latyshev, V.N., *Tribologiya rezaniya. Kn. 1: Friksionnye protsessy pri rezanie metallov* (Tribology of Cutting, Vol. 1: Frictional Processes in Metal Cutting), Ivanovo: Ivanovskii Gos. Univ., 2009.

Ссылка на Интернет-ресурс:

APA Style (2011), Available at: <http://www.apastyle.org/apa-style-help.aspx> (accessed 5 February 2011).

Pravila Tsitirovaniya Istochnikov (Rules for the Citing of Sources) Available at: <http://www.scribd.com/doc/1034528/> (accessed 7 February 2011).

Как видно из приведенных примеров, чаще всего, название источника, независимо от того, журнал это, монография, сборник статей или название конференции, выделяется курсивом. Дополнительная информация – перевод на английский язык названия источника приводится в квадратных или круглых скобках шрифтом, используемым для всех остальных составляющих описания.

Из всего выше сказанного можно сформулировать следующее краткое резюме в качестве рекомендаций по составлению ссылок в романском алфавите в англоязычной части статьи и приставной библиографии, предназначенной для зарубежных БД:

1. Отказаться от использования ГОСТ 5.0.7. Библиографическая ссылка;
2. Следовать правилам, позволяющим легко идентифицировать 2 основных элемента описаний – авторов и источник.

3. Не перегружать ссылки транслитерацией заглавий статей, либо давать их совместно с переводом.

4. Придерживаться одной из распространенных систем транслитерации фамилий авторов, заглавий статей (если их включать) и названий источников.

5. При ссылке на статьи из российских журналов, имеющих переводную версию, лучше давать ссылку на переводную версию статьи.

(В соответствии с рекомендациями О.В. Кирилловой, к.т.н., заведующей отделением ВИНТИ РАН члена Экспертного совета (CSAB) БД SCOPUS)

Оплата издательских расходов составляет:

4700 руб. – для авторов при предоставлении статей и сопроводительных документов в редакцию через **сервис Личный портфель**;

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 Сбербанк России, г. Саратов

к/с 30101810500000000649

БИК 046311649

Назначение платежа*: Издательские услуги. Без НДС. ФИО автора.

***В случае иной формулировки назначения платежа будет осуществлен возврат денежных средств!**

Копия платежного поручения высылается через «Личный портфель автора», по e-mail: edition@rae.ru или по факсу +7 (8452)-47-76-77.

**Библиотеки, научные и информационные организации,
получающие обязательный бесплатный экземпляр печатных изданий**

№	Наименование получателя	Адрес получателя
1.	Российская книжная палата	121019, г. Москва, Кремлевская наб., 1/9
2.	Российская государственная библиотека	101000, г. Москва, ул.Воздвиженка, 3/5
3.	Российская национальная библиотека	191069, г. Санкт-Петербург, ул. Садовая, 18
4.	Государственная публичная научно-техническая библиотека Сибирского отделения Российской академии наук	630200, г. Новосибирск, ул. Восход, 15
5.	Дальневосточная государственная научная библиотека	680000, г. Хабаровск, ул. Муравьева-Амурского, 1/72
6.	Библиотека Российской академии наук	199034, г. Санкт-Петербург, Биржевая линия, 1
7.	Парламентская библиотека аппарата Государственной Думы и Федерального собрания	103009, г. Москва, ул.Охотный ряд, 1
8.	Администрация Президента Российской Федерации. Библиотека	103132, г. Москва, Старая пл., 8/5
9.	Библиотека Московского государственного университета им. М.В. Ломоносова	119899, г. Москва, Воробьевы горы
10.	Государственная публичная научно-техническая библиотека России	103919, г. Москва, ул.Кузнецкий мост, 12
11.	Всероссийская государственная библиотека иностранной литературы	109189, г. Москва, ул. Николаямская, 1
12.	Институт научной информации по общественным наукам Российской академии наук	117418, г. Москва, Нахимовский пр-т, 51/21
13.	Библиотека по естественным наукам Российской академии наук	119890, г. Москва, ул.Знаменка 11/11
14.	Государственная публичная историческая библиотека Российской Федерации	101000, г. Москва, Центр, Старосадский пер., 9
15.	Всероссийский институт научной и технической информации Российской академии наук	125315, г. Москва, ул.Усиевича, 20
16.	Государственная общественно-политическая библиотека	129256, г. Москва, ул.Вильгельма Пика, 4, корп. 2
17.	Центральная научная сельскохозяйственная библиотека	107139, г. Москва, Орликов пер., 3, корп. В
18.	Политехнический музей. Центральная политехническая библиотека	101000, г. Москва, Политехнический пр-д, 2, п.10
19.	Московская медицинская академия имени И.М. Сеченова, Центральная научная медицинская библиотека	117418, г. Москва, Нахимовский пр-кт, 49
20.	ВИНИТИ РАН (отдел комплектования)	125190, г. Москва, ул. Усиевича,20, комн. 401.

ЗАКАЗ ЖУРНАЛА «ФУНДАМЕНТАЛЬНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ»

Для приобретения журнала необходимо:

1. Оплатить заказ.
2. Заполнить форму заказа журнала.
3. Выслать форму заказа журнала и сканкопию платежного документа в редакцию журнала по e-mail: edition@rae.ru.

Стоимость одного экземпляра журнала (с учетом почтовых расходов):

- Для физических лиц – 1150 рублей
 Для юридических лиц – 1850 рублей
 Для иностранных ученых – 1850 рублей

ФОРМА ЗАКАЗА ЖУРНАЛА

Информация об оплате способ оплаты, номер платежного документа, дата оплаты, сумма	
Сканкопия платежного документа об оплате	
ФИО получателя полностью	
Адрес для высылки заказной корреспонденции индекс обязательно	
ФИО полностью первого автора запрашиваемой работы	
Название публикации	
Название журнала, номер и год	
Место работы	
Должность	
Ученая степень, звание	
Телефон указать код города	
E-mail	

Образец заполнения платежного поручения:

Получатель ИНН 6453117343 КПП 645301001 ООО «Организационно-методический отдел» Академии Естествознания	Сч. №	40702810956000004029
	Банк получателя	БИК
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.