ИЗДАТЕЛЬСКИЙ ДОМ
«АКАДЕМИЯ ЕСТЕСТВОЗНАНИЯ»

ФУНДАМЕНТАЛЬНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ

№ 2 2015
Часть 10

Научный журнал

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

Журнал включен
в Перечень ВАК ведущих
рецензируемых
научных журналов

Журнал основан в 2003 г.
ISSN 1812-7339

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

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

Директор
к.м.н. Стукова Н.Ю.

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

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

Подписано в печать 14.04.2015

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. 30,75.
Тираж 1000 экз. Заказ ФИ 2015/2
Подписной индекс
33297

ИЗДАТЕЛЬСКИЙ ДОМ
«АКАДЕМИЯ ЕСТЕСТВОЗНАНИЯ»

РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ

Медицинские науки

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

Педагогические науки

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

Химические науки

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

Технические науки

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

Геолого-минералогические науки

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

Искусствоведение

д. искусствоведения Казанцева Л.П. (Астрахань)

Филологические науки

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

Физико-математические науки

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

Экономические науки

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

Иностранные члены редакционной коллегии

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

ИД «АКАДЕМИЯ ЕСТЕСТВОЗНАНИЯ» 2015

THE PUBLISHING HOUSE «ACADEMY OF NATURAL HISTORY»

THE FUNDAMENTAL RESEARCHES

№ 2 2015
Part 10
Scientific journal

The journal is based in 2003

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

EDITORS-IN-CHIEF

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

Senior Director and Publisher
Bizenkova M.N.

THE PUBLISHING HOUSE
«ACADEMY OF NATURAL HISTORY»

THE PUBLISHING HOUSE «ACADEMY OF NATURAL HISTORY»

EDITORIAL BOARD

Medical sciences

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

Technical sciences

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

Pedagogical sciences

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

Art criticism

Kazantseva L.P. (Astrakhan)

Economic sciences

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

Philological sciences

Gadzhiahmedov A.E. (Dagestan)

Chemical sciences

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

Geologo-mineralogical sciences

Lebedev V.I. (Kyzyl)

Physical and mathematical sciences

Krishtop V.V. (Khabarovsk)

Foreign members of an editorial board

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

THE PUBLISHING HOUSE
«ACADEMY OF NATURAL HISTORY»

СОДЕРЖАНИЕ

Технические науки

ОБОСНОВАНИЕ МОДЕЛИ ЭЛЕКТРОХИМИЧЕСКОГО ЗАКРЕПЛЕНИЯ ВОДОНАСЫЩЕННЫХ ГЛИНИСТЫХ ГРУНТОВ ЗЕМЛЯНОГО ПОЛОТНА ЛЕСНЫХ ДОРОГ
Бургонутдинов А.М., Бурмистрова О.Н., Тимохова О.М. 2069

К ВОПРОСУ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ЗАВИСИМОСТИ СКОРОСТИ ДВИЖЕНИЯ АВТОМОБИЛЯ ОТ РАССТОЯНИЯ ВИДИМОСТИ НА КРИВЫХ В ПЛАНЕ
Бурмистрова О.Н., Пластинина Е.В., Тимохова О.М. 2074

МЕТОДИКА ОЦЕНКИ ПОКАЗАТЕЛЕЙ СКОРОСТЕЙ ДВИЖЕНИЯ АВТОМОБИЛЕЙ НА УЧАСТКАХ С ОГРАНИЧЕННОЙ ВИДИМОСТЬЮ В ПЛАНЕ
Бурмистрова О.Н., Тимохова О.М. 2079

ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ИЗ МИНЕРАЛЬНЫХ И СИНТЕТИЧЕСКИХ ТЕХНОГЕННЫХ ОТХОДОВ
Герасимова Л.Г., Тюкавкина В.В. 2083

К ВОПРОСУ УВЕЛИЧЕНИЯ СРОКА СЛУЖБЫ РАБОТЫ ЛЕСОВОЗНОГО АВТОМОБИЛЬНОГО ТРАНСПОРТА В СУРОВЫХ КЛИМАТИЧЕСКИХ УСЛОВИЯХ
Горбунов А.А., Бургонутдинов А.М., Бурмистрова О.Н., Тимохова О.М. 2092

РЕАГЕНТ КОМПЛЕКСНОГО ДЕЙСТВИЯ НА ОСНОВЕ АЛЬДЕГИДОВ И АМИНОВ ДЛЯ НЕФТЕДОБЫЧИ
Данилин И.К., Рахимкулов А.Г., Коркушко Д.А., Сыркин А.М. 2099

ПРОБЛЕМЫ ЗАДАНИЯ ГРАНИЧНЫХ УСЛОВИЙ ПРИ МОДЕЛИРОВАНИИ ТЕПЛОВОГО ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ «ГОРЯЧИХ» ТРУБОПРОВОДОВ С МНОГОЛЕТНЕМЕРЗЛЫМИ ГРУНТАМИ
Марков Е.В., Пульников С.А., Гербер А.Д. 2106

К ВОПРОСУ МОДЕЛИРОВАНИЯ ОПТИМАЛЬНОГО РАСПРЕДЕЛЕНИЯ ТРАНСПОРТНЫХ ПОТОКОВ ЛЕСОПРОДУКЦИИ ПО ВИДАМ ТРАНСПОРТА
Мотрюк Е.Н., Бурмистрова О.Н., Пильник Ю.Н. 2111

ПЕРСПЕКТИВНЫЙ СПОСОБ МЕХАНИЗИРОВАННОГО РАЗБОРА ЗАВАЛОВ ПОСЛЕ ОБРУШЕНИЯ КОНСТРУКЦИЙ
Нежданов К.К., Гарькин И.Н., Кузьмишкин А.А., Мягков Д.А. 2115

СПОСОБ УТОЧНЕНИЯ ИЕРАРХИЧЕСКОЙ ОДНОРОДНОЙ МАТЕМАТИЧЕСКОЙ МОДЕЛИ СТАТИСТИЧЕСКОГО ТИПА
Носков С.И., Торопов В.Д., Носкова Н.С. 2120

ОСОБЕННОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ПРЯМОГО НАГРЕВА ПРИ КОНЦЕНТРИРОВАНИИ СЫВОРОТКИ
Попов А.М., Турова Н.Н., Стабровская Е.И., Васильченко Н.В., Коняев А.В. 2124

ВЕРОЯТНОСТНО-СТАТИСТИЧЕСКИЙ ПОДХОД ПРИ ПРОГНОЗИРОВАНИИ ЗНАЧЕНИЙ ВОДОРОДНОГО ПОКАЗАТЕЛЯ ПОДТОВАРНОЙ ВОДЫ ВЕРТИКАЛЬНЫХ СТАЛЬНЫХ РЕЗЕРВУАРОВ ЗАПАДНОЙ СИБИРИ
Тарасенко М.А., Чепур П.В., Тарасенко А.А. 2129

Химические науки

ОЦЕНКА ВЛАГОПОГЛОЩАЮЩЕЙ СПОСОБНОСТИ ЖЕЛЕЗООКСИДНЫХ ПИГМЕНТОВ МЕТОДОМ РН-МЕТРИИ
Иконникова К.В., Иконникова Л.Ф., Колтунова Е.А. 2134

МОРФОЛОГИЯ ПОВЕРХНОСТИ КОМПОЗИЦИОННЫХ МЕТАЛЛ-МАТРИЧНЫХ СЛОЕВ С ДИСПЕРСНОЙ ФАЗОЙ ИЗ ТУГОПЛАВКИХ ВЕЩЕСТВ
Мингазова Г.Г., Фомина Р.Е., Сайфуллин Р.С., Водопьянова С.В., Ахметов Т.Г., Хайбиева В.Ш., Лыгина Т.З. 2138

Биологические науки

ХИМИЧЕСКАЯ ЛИХЕНОИНДИКАЦИЯ КАК ОСНОВА БИОМОНИТОРИНГА ВОЗДУХА В АНТРОПОГЕННЫХ ЭКОСИСТЕМАХ
Анищенко Л.Н., Сковородникова Н.А., Борздыко Е.В. 2144

РОЛЬ ЛЕЧЕБНОГО ПЛАВАНИЯ В КОРРЕКЦИИ ПСИХОФИЗИОЛОГИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ СЛАБОВИДЯЩИХ ДЕТЕЙ СТАРШЕГО ДОШКОЛЬНОГО ВОЗРАСТА
Балберова О.В., Крылова С.В., Шмидт Л.А. 2149

ВЛИЯНИЕ ЗАНЯТИЙ РЕЛАКСАЦИЕЙ НА АДАПТАЦИЮ К УЧЕБНЫМ НАГРУЗКАМ У СТУДЕНТОВ-СПОРТСМЕНОВ
Коурова О.Г., Попова Т.В., Максутова Г.И., Стадник О.С. 2155

МЕЖПОРОДНЫЕ РАЗЛИЧИЯ ПО УРОВНЮ МАКРО- И МИКРОЭЛЕМЕНТОВ В МЫШЕЧНОЙ ТКАНИ КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА ЗАПАДНОЙ СИБИРИ
Нарожных К.Н., Стрижкова М.В., Коновалова Т.В. 2158

ТЕХНОЛОГИЯ ПРИГОТОВЛЕНИЯ ЖИДКОЙ ФОРМЫ ВЕТЕРИНАРНОГО ПРОБИОТИЧЕСКОГО ПРЕПАРАТА НА ОСНОВЕ ШТАММА LACTOBACILLUS PARACASEI
Позолотина Н.В., Дармов И.В., Маракулин И.В., Погорельский И.П. 2164

ВЛИЯНИЕ ФАКТОРОВ РАЗЛИЧНОЙ ПРИРОДЫ НА СТЕПЕНЬ АКТИВНОСТИ НАДФН-ОКСИДАЗЫ НЕЙТРОФИЛОВ КРОВИ ЧЕЛОВЕКА
Полежаева Т.В., Зайцева О.О., Худяков А.Н., Соломина О.Н., Патурова И.Г., Утемов С.В. 2170

ОСОБЕННОСТИ КЛЕТОЧНОГО ЗВЕНА ИММУНИТЕТА У БОЛЬНЫХ МЕХАНИЧЕСКОЙ ЖЕЛТУХОЙ ДОБРОКАЧЕСТВЕННОГО ГЕНЕЗА В ЗАВИСИМОСТИ ОТ УРОВНЯ БИЛИРУБИНА
Смирнова О.В., Титова Н.М., Манчук В.Т., Елманова Н.Г., Кочетова Л.В., Пахомова Р.А. 2174

КВАЛИФИКАЦИОННЫЕ ОСОБЕННОСТИ ФУНКЦИОНАЛЬНОЙ МОБИЛИЗАЦИИ У СПОРТСМЕНОВ В ПРОЦЕССЕ ВЫПОЛНЕНИЯ ФИЗИЧЕСКОЙ НАГРУЗКИ МАКСИМАЛЬНОЙ МОЩНОСТИ
Таможникова И.С., Шамардин А.А., Шамардин А.И., Солопов И.Н. 2180

РАЗНОГОДИЧНАЯ ДИНАМИКА СТЕПНЫХ ПОЖАРОВ В ДАУРИИ
Ткачук Т.Е. 2185

Экономические науки

ИНСТРУМЕНТЫ ОЦЕНКИ ИННОВАЦИОННОГО РАЗВИТИЯ РЕГИОНА
Белякова Г.Я., Батукова Л.Р. 2190

ИНВЕСТИЦИИ КАК ФАКТОР РЕГИОНАЛЬНОГО РАЗВИТИЯ
Гусарова О.М. *2194*

СУЩНОСТЬ, ЦЕЛЬ И РОЛЬ ЛИЧНЫХ ПРОДАЖ В КОНТЕКСТЕ МАРКЕТИНГА ВЗАИМООТНОШЕНИЙ
Киселёва Е.С., Ерёмин В.В. *2200*

ФОРМИРОВАНИЕ ЭФФЕКТИВНОЙ СТРУКТУРЫ ИНФОРМАЦИОННО-КОНСУЛЬТАЦИОННОЙ СЛУЖБЫ РЕГИОНА
Котанс С.С. *2207*

Z-МОДЕЛИ ОЦЕНКИ ВЕРОЯТНОСТИ БАНКРОТСТВА ПРЕДПРИЯТИЙ КОРПОРАТИВНОГО СЕКТОРА ЭКОНОМИКИ: КРИТИКА, НАПРАВЛЕНИЯ СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ
Новикова А.Б., Халиков М.А. *2213*

ИННОВАЦИОННАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ КАК ОСНОВА РАЗВИТИЯ РОССИЙСКИХ ПРЕДПРИЯТИЙ В УСЛОВИЯХ НЕСТАБИЛЬНОЙ ВНЕШНЕЙ СРЕДЫ
Рубин А.Г., Воробьева М.А. *2222*

ЭКОНОМИЧЕСКОЕ ЗНАЧЕНИЕ ФИНАНСОВЫХ ИНСТРУМЕНТОВ В СТАБИЛИЗАЦИИ НА РЫНКЕ
Стрельников Е.В. *2226*

СОВРЕМЕННЫЕ ПОДХОДЫ К РЕАЛИЗАЦИИ СТРАТЕГИИ КАЧЕСТВА НА ПРЕДПРИЯТИИ
Туманов К.М. *2231*

Педагогические науки

СТРЕТЧИНГ В УЧЕБНО-ТРЕНИРОВОЧНОМ ПРОЦЕССЕ КАК СРЕДСТВО РАЗВИТИЯ ГИБКОСТИ У АКРОБАТОК МЛАДШЕГО ШКОЛЬНОГО ВОЗРАСТА
Гуторова Г.А., Украинцева Ю.А., Дайнеко С.А., Сясина С.Н. *2236*

ДЕЯТЕЛЬНОСТНЫЙ ПОДХОД В ПРОФЕССИОНАЛЬНО ОРИЕНТИРОВАННОМ ОБУЧЕНИИ БАКАЛАВРОВ ПО СПЕЦИАЛЬНОСТИ МАТЕМАТИКА (ОБРАЗОВАНИЕ) ТЕОРИИ АНАЛИТИЧЕСКИХ ФУНКЦИЙ
Далингер В.А., Абишев Н.К. *2239*

СОВРЕМЕННЫЕ ПОДХОДЫ К РАЗВИТИЮ ЕСТЕСТВЕННОНАУЧНЫХ ПОНЯТИЙ У ДОШКОЛЬНИКОВ И МЛАДШИХ ШКОЛЬНИКОВ
Степанова Н.А. *2243*

Психологические науки

ОСОБЕННОСТИ ЦЕННОСТНОЙ СФЕРЫ СТУДЕНТОВ РУССКОЙ И ТАТАРСКОЙ ЭТНИЧЕСКОЙ ПРИНАДЛЕЖНОСТИ (НА ПРИМЕРЕ ОРЕНБУРГСКОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО УНИВЕРСИТЕТА)
Вишняков А.И., Карымова О.С., Трифонова Е.А. *2248*

НЕКОТОРЫЕ СОЦИАЛЬНО-ПСИХОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ПЕРЕЖИВАНИЯ СТРАХА МАТЕРИНСТВА У БЕРЕМЕННЫХ НА РАЗНЫХ ТРИМЕСТРАХ
Карымова О.С. *2253*

Искусствоведение

КОМПОЗИТОРСКИЙ ФОЛЬКЛОРИЗМ ДАЛЬНЕГО ВОСТОКА РОССИИ В ЖАНРОВО-СТИЛЕВОМ КОНТЕКСТЕ РЕГИОНАЛЬНОЙ МУЗЫКИ
Лескова Т.В. *2258*

Исторические науки

ФОРМИРОВАНИЕ ДЕПУТАТСКОГО КОРПУСА ВЕРХОВНОГО СОВЕТА ДАГЕСТАНСКОЙ АССР В 80-Е ГОДЫ XX ВЕКА: РЕГИОНАЛЬНЫЕ ОСОБЕННОСТИ

Искендеров Г.А., Халилова А.С., Хализов Д.И. *2267*

Филологические науки

ДИСКУРСИВНЫЙ АНАЛИЗ МЕТАФОРИЧЕСКОГО СЕГМЕНТА КОНЦЕПТУАЛЬНОГО ПОЛЯ НАДЕЖДА / HOPE В РУССКОМ И АНГЛИЙСКОМ ЯЗЫКАХ

Балашова Е.Ю. *2271*

Юридические науки

ПОСТКРИМИНАЛЬНОЕ ПОВЕДЕНИЕ ЛИЦ, СВЯЗАННЫХ С ПРЕСТУПНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬЮ, НА МЕСТЕ ПРОИСШЕСТВИЯ (РЕЗУЛЬТАТЫ АНКЕТНОГО ОПРОСА)

Андреев А.С. *2275*

МЕЖДУНАРОДНЫЙ ОПЫТ ОБЕСПЕЧЕНИЯ ЗАЩИТЫ ПРАВ НЕСОВЕРШЕННОЛЕТНИХ

Переверзева Е.С., Москаленко С.А., Лобанов К.Н., Батова О.В., Беспалова М.А. *2282*

ПРАВИЛА ДЛЯ АВТОРОВ *2286*

CONTENTS

Technical sciences

MODEL VALIDATION ELECTROCHEMICAL INDURATION WATER-SATURATED CLAY SUBGRADE SOIL FOREST ROAD
Burgonutdinov A.M., Burmistrova O.N., Timokhova O.M. 2069

ON THE DETERMINATION OF DEPENDENCE OF THE VELOCITY OF THE CAR FROM THE VISIBILITY DISTANCE ON THE CURVE PLAN
Burmistrova O.N., Plastinina E.V., Timokhova O.M. 2074

METHOD OF EVALUATION INDICATORS VEHICLE SPEED ON SITES WITH LIMITED VISIBILITY PLAN
Burmistrova O.N., Timokhova O.M. 2079

FUNCTIONAL MATERIALS FROM MINERAL AND SYNTHETIC MAN-MADE WASTES
Gerasimova L.G., Tyukavkina V.V. 2083

TO THE ISSUE OF INCREASING THE SERVICE LIFE OF WORK FORESTRY ROAD TRANSPORT IN HARSH ENVIRONMENTS
Gorbunov A.A., Burgonutdinov A.M., Burmistrova O.N., Timokhova O.M. 2092

THE REAGENT WITH COMPLEX EFFECT ON BASIS OF THE ALDEHYDES AND AMINES FOR OIL PRODUCTION
Danilin I.K., Rakhimkulov A.G., Korkushko D.A., Syrkin A.M. 2099

PROBLEMS OF DEFINING BOUNDARY CONDITION FOR MODELING THE THERMAL INTERACTION OF «HOT» PIPELINES WITH PERMAFROST SOIL
Markov E.V., Pulnikov S.A., Gerber A.D. 2106

TO THE QUESTION OF MODELLING OF OPTIMUM DISTRIBUTION OF TRANSPORT STREAMS OF THE FOREST PRODUCT ON MEANS OF TRANSPORT
Motryuk E.N., Burmistrova O.N., Pilnik Y.N. 2111

MECHANICAL PROMISING WAY ANALYSIS OF DEBRIS AFTER THE COLLAPSE STRUCTURES
Nezhdanov K.K., Garkin I.N., Kuzmishkin A.A., Myagkov D.A. 2115

WAY OF SPECIFICATION OF HIERARCHICAL UNIFORM MATHEMATICAL MODEL OF STATISTICAL TYPE
Noskov S.I., Toropov V.D., Noskova N.S. 2120

PRINCIPLES OF USE A DIRECT HEATING OF CONCENTRATING WHEY
Popov A.M., Turova N.N., Stabrovskaya E.I., Vasilchenko N.V., Konyaev A.V. 2124

PROBABILISTIC AND STATISTICAL APPROACHES WHEN PREDICTING PH VALUE OF PRODUCED WATER WESTERN SIBERIA VERTICAL STEEL TANKS
Tarasenko M.A., Chepur P.V., Tarasenko A.A. 2129

Chemical sciences

EVALUATION OF THE WATER-ABSORBING ABILITY PIGMENTS OF OXIDE IRON BY THE METHOD OF PH-METRY
Ikonnikova K.V., Ikonnikova L.F., Koltunova E.A. 2134

THE SURFACE MORPHOLOGY COMPOSITE METAL MATRIX LAYERS DISPERSED PHASE OF REFRACTORY SUBSTANCES
Mingazova G.G., Fomina R.E., Sayfullin R.S., Vodopyanova S.V., Akhmetov T.G., Khaybieva V.S., Lygina T.Z. 2138

Biological sciences

THE PECULIARITIES OF ACCUMULATION OF HEAVY METALS BY PLANTS AND LICHENS IN THE CONDITIONS OF COMBINED ANTHROPOGENIC LOAD
Anischenko L.N., Skovorodnikova N.A., Borzdyko E.V. 2144

THERAPEUTIC SWIMMING ROLE IN CORRECTION OF PSYCHOPHYSIOLOGICAL CONDITION VISUALLY IMPAIRED PRESCHOOL CHILDREN
Balberova O.V., Krylova S.V., Shmidt L.A. 2149

INFLUENCE OF RELAXATION EXERCISES TO ADAPTATION TO THE MENTAL WORKLOAD STUDENTS – ATHLETES
Kourova O.G., Popova T.V., Maksutova G.I., Stadnik O.S. 2155

DIFFERENCES BETWEEN BREEDS RELATIVE TO THE LEVEL OF MACRO- AND MICROELEMENTS IN MUSCLE TISSUE OF CATTLE OF WESTERN SIBERIA
Narozhnykh K.N., Strizhkova M.V., Konovalova T.V. 2158

TECHNOLOGY OF PREPARING THE LIQUID FORM OF THE VETERINARY PROBIOTIC ON THE BASIS OF THE STRAIN LACTOBACILLUS PARACASEI
Pozolotina N.V., Darmov I.V., Marakulin I.V., Pogorelskiy I.P. 2164

INFLUENCE OF VARIOUS FACTORS ON THE DEGREE OF ACTIVITY OF NADPH OXIDASE IN HUMAN BLOOD NEUTROPHILS
Polezhaeva T.V., Zaytseva O.O., Khudyakov A.N., Solomina O.N., Paturova I.G., Utemov S.V. 2170

CELLULAR IMMUNITY FEATURES IN PATIENS WITH BENIGN ORIGIN OBSTRUCTIVE JAUNDICE DEPENDING ON BILIRUBIN
Smirnova O.V., Titova N.M., Manchuk V.T., Elmanova N.G., Kochetova L.V., Pakhomova R.A. 2174

QUALIFICATION PECULIARITIES OF THE FUNCTIONAL MOBILIZATION OF ATHLETES DURING MAXIMUM PHYSICAL LOAD
Tamozhnikova I.S., Shamardin A.A., Shamardin A.I., Solopov I.N. 2180

MULTI-YEAR DYNAMICS OF STEPPE FIRES IN DAURIA
Tkachuk T.E. 2185

Economic sciences

TOOLS FOR ASSESSMENT OF INNOVATION DEVELOPMENT OF THE REGION
Belyakova G.Y., Batukova L.R. 2190

INVESTMENT AS A FACTOR OF REGIONAL DEVELOPMENT
Gusarova O.M. 2194

ESSENCE, PURPOSE AND ROLE OF PERSONAL SELLING IN THE CONTEXT OF RELATIONSHIP MARKETING
Kiseleva E.S., Eryomin V.V. 2200

THE FORMATION OF AN EFFECTIVE STRUCTURE OF INFORMATION AND ADVICE SERVICE IN THE REGION
Kotans S.S. *2207*

THE Z-SCORE MODELS FOR PREDICTING BANKRUPTCY IN COMPANIES OF CORPORATE SECTOR OF ECONOMICS: CRITICISM, DIRECTIONS FOR IMPROVEMENT
Novikova A.B., Khalikov M.A. *2213*

INNOVATION AS A BASIS FOR DEVELOPMENT OF RUSSIAN COMPANIES IN THE UNSTABLE ENVIRONMENT
Rubin A.G., Vorobeva M.A. *2222*

THE ECONOMICAL MEANING FINANCIAL INSTRUMENTS TO STABLE MARKET
Strelnikov E.V. *2226*

MODERN APPROACHES TO THE IMPLEMENTATION OF THE QUALITY STRATEGY AT THE ENTERPRISE
Tumanov K.M. *2231*

Pedagogical sciences

STRETCHING IN THE TRAINING PROCESS AS A MEANS OF PROMOTING FLEXIBILITY HAVE ACROBATS PRIMARY SCHOOL AGE
Gutorova G.A., Ukraintseva Y.A., Dayneko S.A., Syasina S.N. *2236*

ACTIVITY APPROACH IN PROFESSIONALLY FOCUSED TRAINING TO BACHELOR'S DEGREE OF MATHEMATICS (EDUCATION) OF THEORY OF ANALYTIC FUNCTIONS
Dalinger V.A., Abishev N.K. *2239*

MODERN APPROACHES TO DEVELOPMENT OF NATURAL-SCIENCE CONCEPTS IN PRESCHOOL CHILDREN AND YOUNGER SCHOOL STUDENTS
Stepanova N.A. *2243*

Psychological sciences

PARTICULAR VALUES OF STUDENTS ORENBURG STATE UNIVERSITY, RUSSIAN AND TATAR ETHNICITY (ON THE EXAMPLE OF THE ORENBURG STATE UNIVERSITY)
Vishnyakov A.I., Karymova O.S., Trifonova E.A. *2248*

SOME SOCIO-PSYCHOLOGICAL CHARACTERISTICS OF THE EXPERIENCE OF FEAR MATERNITY PREGNANT WOMEN IN DIFFERENT TRIMESTERS
Karymova O.S. *2253*

Art criticism

COMPOSING FOLKLORISM OF THE FAR EAST OF RUSSIA IN THE GENRE-STYLISH CONTEXT OF THE REGIONAL MUSIC
Leskova T.V. *2258*

Historical sciences

FORMATION OF THE DEPUTY CORPS OF SUPREME COUNCIL DAGESTAN ASSR IN 80-IES OF XX CENTURY: REGIONAL FEATURES
Iskenderov G.A., Khalilova A.S., Khalizov D.I. *2267*

Philological sciences

DISCOURSE ANALYSIS OF THE CONCEPTUAL FIELD HOPE METAPHORICAL SEGMENT IN RUSSIAN AND ENGLISH LANGUAGES
Balashova E.Y. *2271*

Legal sciences

POST-CRIMINAL BEHAVIOUR OF THE FACES TIED WITH CRIMINAL ACTIVITY ON THE SCENE (RESULTS OF QUESTIONNAIRE)
Andreev A.S. *2275*

INTERNATIONAL EXPERIENCE ENSURE THE PROTECTION OF THE RIGHTS OF MINORS
Pereverzeva E.S., Moskalenko S.A., Lobanov K.N., Batova O.V., Bespalova M.A. *2282*

RULES FOR AUTHORS *2286*

УДК 630.383

ОБОСНОВАНИЕ МОДЕЛИ ЭЛЕКТРОХИМИЧЕСКОГО ЗАКРЕПЛЕНИЯ ВОДОНАСЫЩЕННЫХ ГЛИНИСТЫХ ГРУНТОВ ЗЕМЛЯНОГО ПОЛОТНА ЛЕСНЫХ ДОРОГ

[1]Бургонутдинов А.М., [2]Бурмистрова О.Н., [2]Тимохова О.М.

[1]ФГБОУ ВПО «Пермский научно-исследовательский политехнический университет», Пермь;
[2]ФГБОУ ВПО «Ухтинский государственный технический университет», Ухта, e-mail: chonochka@mail.ru

В статье приведено описание способа электрохимической инъекции математическими моделями, которая принципиально отличается от других методов борьбы с морозобойными трещинами. При данном методе одновременно создается возможность передачи на закрепленный глинистый грунт высокого давления, превышающего на порядок давление, которое воспринимал грунт до закрепления. Сочетание небольшой длины электрода (иньектора) и высокой несущей способности закрепленного грунта, а также устойчивость против морозного выпучивания делают рекомендуемый способ эффективным в сравнении с другими методами борьбы с морозобойными трещинами на автомобильных дорогах. Полученные результаты исследований позволяют рассчитать упрочнение глинистого грунта в основании дороги методом электрохимического закрепления, что в свое время позволит увеличить срок службы дорожных конструкций и устранить образование морозобойных трещин на асфальтобетонных покрытиях лесовозных автомобильных дорог в местах сопряжений насыпей с выемками. Данная методика возможна к применению при разработке рабочих проектов на строительство и ремонт лесовозных автомобильных дорог.

Ключевые слова: электрохимическое закрепление, водонасыщенность глинистых грунтов, лесные дороги, электрод-инъектор

MODEL VALIDATION ELECTROCHEMICAL INDURATION WATER-SATURATED CLAY SUBGRADE SOIL FOREST ROAD

[1]Burgonutdinov A.M., [2]Burmistrova O.N., [2]Timokhova O.M.

[1]FGBOU VPO «Perm Research Polytechnic University», Perm;
[2]FGBOU VPO «Ukhta State Technical University», Ukhta, e-mail: chonochka@mail.ru

The article describes a method of electrochemical injection mathematical model that is fundamentally different from other methods of struggle against frost cracks. In this method, at the same time creates the possibility of transferring to the fixed clayey soil high pressure greater than the pressure on the order, which is perceived to secure the ground. The combination of a small electrode length (Injector) and high load-bearing capacity grouting, as well as resistance against frost buckling – the recommended way to do effective in comparison with other methods of struggle against frost cracks on the roads. The results obtained allow us to calculate hardening clay soil at the base of the road by electrochemical fix that in time will increase the life of road constructions and eliminate the formation of frost cracks in the asphalt concrete pavement of logging roads at the junction of embankments with recesses. This technique is possible to use in the development of a working project for the construction and repair of forest roads.

Keywords: electrochemical binding, water saturation of clay soil, forest roads, the electrode-injector

При промораживании земляного полотна глинистые грунты приобретают особую криогенную текстуру. Режим промораживания создает наилучшие условия для миграции влаги и дает наибольшее вертикальное пучение, вследствие чего происходит разрушение всей конструкции дорожной одежды и образование морозобойных трещин. Эти же условия позволяют эффективно использовать метод электрохимического закрепления глинистых грунтов в нулевых отметках в период капитального ремонта или реконструкции участка автомобильной дороги.

Задержка фронта промерзания в зонах сопряжений насыпей с выемками (нулевые отметки продольного профиля дороги) дает возможность накопиться миграционной влаге. Слоистая текстура активного слоя грунта выемки наиболее характерна для низких горизонтов зоны промерзания, где чаще наблюдается задержка фронта замерзания. Исследования показали, что утолщение прослоек льда с глубиной увеличивается после полного замерзания грунта на границе нулевых отметок, что подтверждалось и в лабораторных условиях

Описание способа электрохимической инъекции математическими моделями принципиально отличается от других методов борьбы с морозобойными трещинами. При данном методе одновременно создается возможность передачи на закрепленный глинистый грунт высокого давления, превышающего на порядок давление, которое воспринимал грунт до закрепления. Сочетание небольшой длины электрода (иньектора) и высокой несущей способности закрепленного грунта, а также устойчивость

против морозного выпучивания делают рекомендуемый способ эффективным в сравнении с другими методами борьбы с морозобойными трещинами на автомобильных дорогах.

Под воздействием постоянного электрического тока в глинистом грунте происходит перераспределение поровой воды, причём у анода возникает зона уплотнения грунта, граница которого по мере развития процесса передвигается в сторону катода (рис. 1).

Из (1) и (2) получим уравнение

$$\frac{\partial W}{\partial t} = \frac{K}{\gamma_{\text{В}} \cdot C} \cdot \nabla^2 \cdot W. \quad (3)$$

Обозначим

$$\frac{K}{\gamma_{\text{В}} \cdot C} = \alpha.$$

Тогда (3) запишется в виде

$$\frac{\partial W}{\partial t} = \alpha \cdot \nabla^2 \cdot W. \quad (4)$$

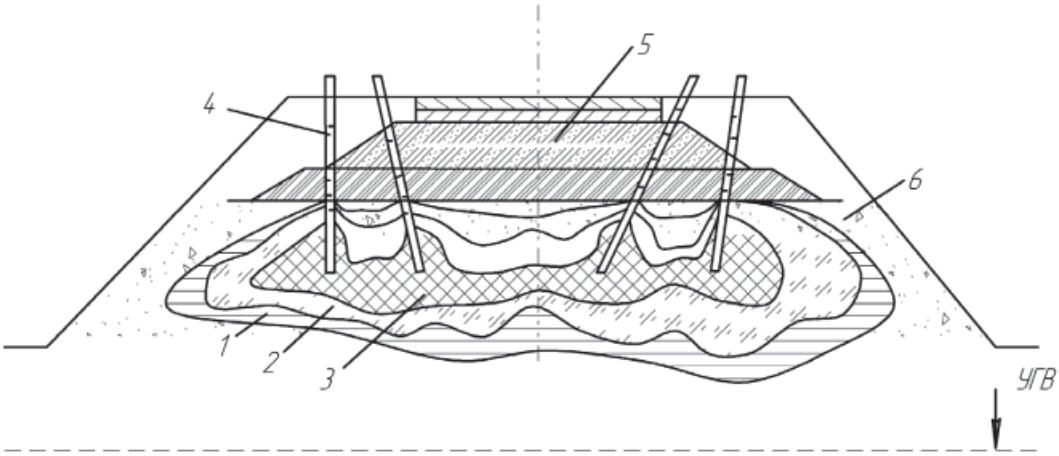


Рис. 1. Использование метода электрохимического закрепления водонасыщенного глинистого грунта в основании дорожной конструкции: 1–3 – зоны упрочнения; 4 – электроды; 5 – дорожная одежда; 6 – земляное полотно

Дифференциальные уравнения, описывающие этот процесс, можно составить исходя из следующих ограничений: источники и стоки внутри грунтовой массы отсутствуют.

Изменение количества влаги в элементе объёма dV за время dt можно записать в виде [1, 2, 3]

$$c \cdot \gamma_{\text{в}} \cdot \frac{\partial W}{dt} \cdot dV \cdot dt, \quad (1)$$

где c – удельная влагоёмкость среды; $\gamma_{\text{в}}$ – объёмный вес воды.

С другой стороны, для количества влаги, уходящей (приходящей) в единицу времени из объёма dV через элемент поверхности df этого объёма, можно написать уравнение, связывающее интеграл по замкнутому контуру с зависимостью Гаусса – Остроградского:

$$-K \cdot div\left(grad \cdot W\right) \cdot dV = -K \cdot \nabla^2 \cdot W \cdot dV \cdot df, \quad (2)$$

где K – коэффициент пропорциональности, зависящий от природы и физического состояния среды.

Полученное уравнение (4) совпадает с уравнением теплопроводности (1).

В нашем случае уравнение (4) может быть записано для двух зон: упрочнения ($0 \le x \le \eta$); неупрочнения ($\eta \le x < \infty$).

$$(x < \eta), \quad \frac{\partial W_1}{\partial t} = \alpha_1 \cdot \frac{\partial^2 \cdot W_1}{\partial \cdot x^2}; \quad (5)$$

$$(x > \eta), \quad \frac{\partial W_1}{\partial t} = \alpha_2 \cdot \frac{\partial^2 \cdot W_2}{\partial \cdot x^2}, \quad (6)$$

где x – ордината, отсчитываемая от анода; η – переменный отрезок на оси x (от анода до границы упрочнения); α_1 и α_2 – коэффициенты влагопроводности (получены для наших условий расчётом), $\alpha_1 = 2{,}95 \cdot 10^{-4}$; $\alpha_2 = 21{,}2 \cdot 10^{-5}$.

Полученные результаты математически позволяют рассчитать упрочнение глинистого грунта в основании дороги методом электрохимического закрепления, что позволит увеличить срок службы дорожных конструкций и устранить образование морозобойных трещин на асфальтобетонных покрытиях лесовозных автомобильных дорог в местах сопряжений насыпей с выемками.

Данная методика возможна к применению при разработке рабочих проектов на строительство и ремонт лесовозных автомобильных дорог.

Результаты исследований показывают, что силы морозного пучения, возникающие в грунте земляного полотна дорог в осенне-зимний и зимне-весенний периоды, возможно устранить методом электрохимической обработки.

Долговечность предложенного электрохимического метода обработки глинистого грунта мы проверяли многократным замораживанием и оттаиванием глинистого грунта. Было произведено 10 циклов замораживания и оттаивания обработанного грунта и было замечено, что исследуемый грунт не изменил приобретенных при электрохимической обработке свойств.

Определение характеристик исследуемого грунта с автомобильных дорог в естественных условиях (декабрь) показало, что

– *влажность составила*

$$W = 100\ (0{,}066 - 0{,}06)/(0{,}06 - 0{,}028) = 18{,}75\,\%;$$

– *граница текучести*

$$W_{т} = 100\ (0{,}044 - 0{,}042)/(0{,}042 - 0{,}02) = 9{,}09\,\%;$$

– *граница раскатывания*

$$W_{р} = 100\ (0{,}042 - 0{,}04)/(0{,}04 - 0{,}022) = 11{,}1\,\%.$$

После электрохимического закрепления 20 % раствором $MgSO_4$ были получены следующие значения: влажность – 12,5 %; граница текучести – 28,5 %; граница раскатывания – 14,3 %.

Через 45 суток получили следующие данные: влажность составила 12,5 %; граница текучести – 33,3 %; граница раскатывания – 14,3 %.

Полученные результаты отражают традиционную картину морозного пучения, которое происходит в теле земляного полотна, что в дальнейшем вызывает появление морозобойных трещин на асфальтобетонном покрытии дороги на участках сопряжений насыпей с выемками.

В качестве глинистого материала использовалась глина темно-коричневая, туго- и мягкопластичной консистенции. Были получены данные о свойствах исходного грунта.

По завершении исследований были получены данные по физическим и химическим свойствам обработанного глинистого грунта. Ввиду того, что анализ полученных зависимостей в лабораторных и полевых условиях даже с учетом сделанных допущений затруднен, был использован численный метод моделирования на ЭВМ. Ниже проведены расчеты электроосмотических фильтрационных полей с помощью программ раздела PDE – библиотеки MATLAB, реализующих метод конечных элементов для анализа электростатических полей. Была рассмотрена стационарная плоская задача расчета электрического поля пары электродов-инъекторов, установленных в однородном полупространстве (граница сред соответствовала $Z = z_0$).

Обработка результатов расчетов состояла в построении графиков изменения относительной скорости фильтрации $V/k_э$ в различных направлениях. Для оценки неравномерности электроосмотической фильтрации, обусловленной неоднородностью электрического поля, создаваемого электродами-инъекторами, были построены графики изменения параметра $V/k_э$ на различных расстояниях от основного электрода в горизонтальных, продольных и поперечных вертикальных плоскостях.

В качестве интегральной характеристики неравномерности фильтрации предложено использовать коэффициент

$$K_H = \frac{(V / k_э)_{\max}}{(V / k_э)_{\min}}, \qquad (7)$$

где $(V/k_э)_{\max}$, $(V/k_э)_{\min}$ – соответственно максимальное и минимальное значения относительной скорости фильтрации в соответствующем направлении в пределах зоны обработки.

В первые часы проведения опыта наблюдается снижение насыпной плотности грунта в насыпи. Это можно объяснить тем, что идет процесс разрушения естественной структуры грунта за счет осмотического движения воды, при этом возрастает пористость грунта, что и вызывает снижение насыпной плотности. Известно, что ионы железа Fe (II) обладают коагулирующей способностью, что в данном случае способствует структуризации грунта и, как следствие, увеличению насыпной плотности грунта.

Через 6–8 часов происходит снижение значений насыпной плотности, что можно объяснить торможением процессов окисления анода в результате образования на его поверхности оксидной или гидроксидной пленки. Наибольшее уплотнение грунта наблюдается в средней зоне. Оно достигается как за счет осмотического движения воды, так и за счет проникновения ионов магния (II) и железа (II), химически скрепляющих грунт. Подтверждением описанных процессов являются результаты изменения

насыпной плотности обработанного грунта (рис. 2).

В тесной связи с насыпной плотностью находится такой показатель, как гигроскопичная влажность грунта. При этом при уменьшении плотности увеличивается влажность за счет накопления воды в порах агрегатов грунта. Кроме того, происходит связывание грунта в сольватных оболочках коллоидных частиц, которые образуются при электролитическом растворении железного анода и ряда других реакций.

Уплотнение при введении сульфата магния наблюдалось в большей степени, чем при введении хлорида кальция. При этом при более длительном протекании тока плотность грунта будет увеличиваться постепенно по всему объему (рис. 3).

Введение сульфата магния понизило гигроскопичную влажность грунта, в то время как введение хлорида кальция, наоборот, увеличило её (рис. 3). Такой феномен можно также объяснить тем, что коррозионное действие сульфат-иона выражено в значительно меньшей степени, чем у хлорид-иона. При длительном пропускании тока величина гигроскопичной влажности грунта уменьшится вместе с уменьшением пористости грунта.

При уменьшении гигроскопичной влажности уменьшается набухаемость грунта, но возрастет коэффициент фильтрации. Это положительно отразится на устойчивости глинистого грунта к морозобойному растрескиванию.

При пропускании постоянного тока увеличивается количество воды в катодном пространстве и уменьшается ее объем в анодном. Наибольшим электроосмотическим эффектом обладает напряжение 100 В, при этом максимальное выделение воды наблюдалось при протекании тока в течение 5 ч. Возможно, снижение количества выделяемой воды обусловлено тем, что при протекании тока более 5 ч выделяющиеся на аноде ионы железа связывают часть воды.

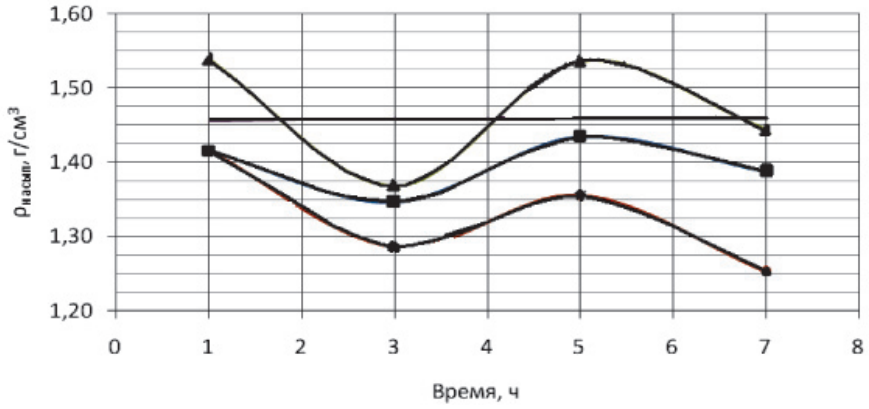


Рис. 2. Изменение насыпной плотности обработанного при U = 100 В грунта во времени [28]:

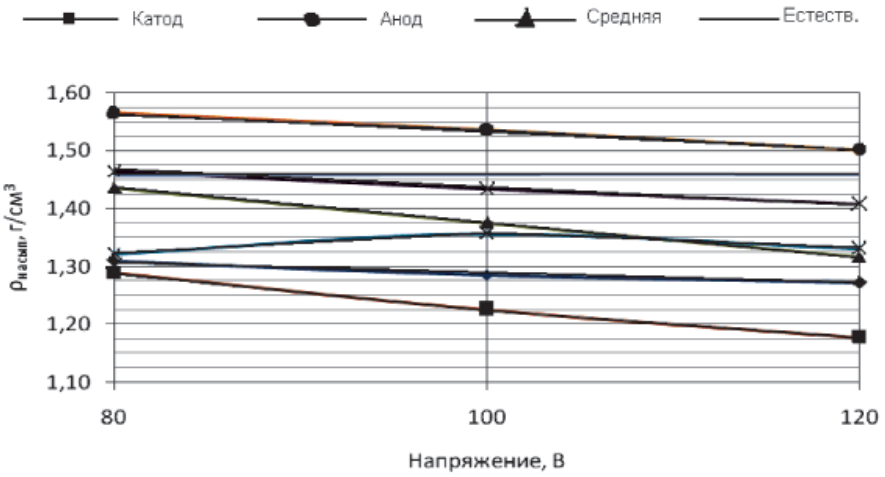


Рис. 3. Изменение насыпной плотности обработанного грунта через 5 часов в зависимости от напряжения и реагента:

К Ca — А Ca — С Ca — К Mg — А Mg — С Mg — Естеств.

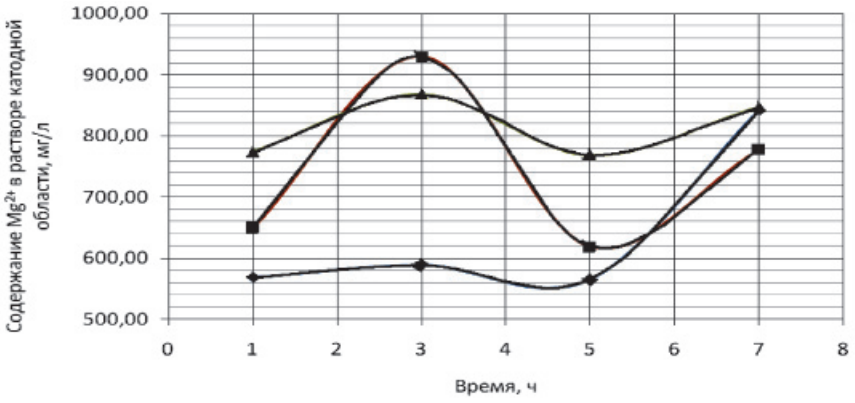


Рис. 4. Изменение содержания Mg^{2+} в растворе катодной области во времени:

80В 100В 120В

При осмотическом движении воды происходит перенос ионов магния вместе с потоком жидкости через слой грунта. Поэтому в растворе катодного пространства постепенно происходит накопление ионов магния (рис. 4). При этом при 5-часовом опыте содержание ионов магния несколько понизилось.

Объяснить подобное явление можно тем, что ионы магния вступают в химические реакции и задерживаются в грунте или переходят в нерастворимое состояние при взаимодействии с выделяющимися на катоде при электролизе воды ионами ОН–:

$$Mg^{2+} + 2OH = Mg(OH)_2.$$

По эффективности закрепления водонасыщенных глинистых грунтов введение иона магния не уступает введению иона кальция, а в чем-то даже превосходит. Но сульфат-ионы, содержащиеся в составе магниевого агента, в значительно меньшей степени обладают коррозионным действием на материал анода, чем хлорид-ионы. Тем не менее сульфат-ион сам может служить связующим агентом для кальция или тяжелых металлов, содержащихся в грунте. При правильном подборе условий проведения закрепления грунта сульфат магния можно будет использовать в качестве закрепляющего агента как альтернативу хлориду кальция, который нашёл применение в дорожном строительстве.

Список литературы

1. Бурмистрова О.Н. Анализ существующего состояния вопросов планирования ремонтных работ и управления качеством дорожных покрытий // Вестник Московского государственного университета леса. Лесной вестник. Препринт № 145, научно-информационный журнал. – Мытищи, МГУЛ, 2006. – С. 2–5.

2. Быков Н.И. Вечная мерзлота и строительство на ней / Н.И. Быков, П.Н. Каптерев. – М.: Трансжелдориздат, 1940.

3. Вайнштейн В.М. Метод определения деформации асфальтобетонных образцов при повышенных температурах покрытия и установления времени прогноза образования колеи / В.М. Вайнштейн, Е.В. Ванштейн // Актуальные проблемы строительного и дорожного комплексов – 2007: межвуз. сб. науч. статей. – Йошкар-Ола: Изд-во МарГТУ, 2008. – С. 209–212.

4. Жинкин Г.Н. Электрохимическая обработка глинистых грунтов в основаниях сооружений / Г.Н. Жинкин, В.Ф. Калганов. – М.: Стройиздат, 1980. – 164 с.

5. Соколович В.Е. Химическое закрепление грунтов / В.Е. Соколович. – М.: Стройиздат, 1980. – 195 с.

6. Юшков Б.С. Повышение прочности и работоспособности конструкций дорожных одежд лесовозных автомобильных дорог: монография / Б.С. Юшков, А.М. Бургонутдинов, О.Н. Бурмистрова. – Ухта: УГТУ, 2011. – 173 с.: ил.

References

1. Burmistrova O.N. Analiz sushhestvujushhego sostojanija voprosov planirovanija remontnyh rabot i upravlenija kachestvom dorozhnyh pokrytij // Vestnik Moskovskogo gosudarstvennogo universiteta lesa. Lesnoj vestnik. Preprint no. 145, nauchno-informacionnyj zhurnal. Mytishhi, MGUL, 2006. pp. 2–5.

2. Bykov N.I. Vechnaja merzlota i stroitelstvo na nej / N.I. Bykov, P.N. Kapterev. M.: Transzheldorizdat, 1940.

3. Vajnshtejn V.M. Metod opredelenija deformacii asfaltobetonnyh obrazcov pri povyshennyh temperaturah pokrytija i ustanovlenija vremeni prognoza obrazovanija kolei / V.M. Vajnshtejn, E.V. Vanshtejn // Aktualnye problemy stroitelnogo i dorozhnogo kompleksov 2007: mezhvuz. sb. nauch. statej. Joshkar-Ola: Izd-vo MarGTU, 2008. pp. 209–212.

4. Zhinkin G.N. Jelektrohimicheskaja obrabotka glinistyh gruntov v osnovanijah sooruzhenij / G.N. Zhinkin, V.F. Kalganov. M.: Strojizdat, 1980. 164 p.

5. Sokolovich V.E. Himicheskoe zakreplenie gruntov / V.E. Sokolovich. M.: Strojizdat, 1980. 195 p.

6. Jushkov B.S. Povyshenie prochnosti i rabotosposobnosti konstrukcij dorozhnyh odezhd lesovoznyh avtomobilnyh dorog: monografija / B.S. Jushkov, A.M. Burgonutdinov, O.N. Burmistrova. Uhta: UGTU, 2011. 173 p.: il.

Рецензенты:

Сушков С.И., д.т.н., профессор кафедры технологии и машин лесозаготовок, ФГБОУ ВПО «Ухтинский государственный технический университет», г. Ухта;

Павлов А.И., д.т.н., профессор кафедры лесных, деревообрабатывающих машин и материаловедения, ФГБОУ ВПО «Ухтинский государственный технический университет», г. Ухта.

Работа поступила в редакцию 18.03.2015.

УДК 630.383

К ВОПРОСУ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ЗАВИСИМОСТИ СКОРОСТИ ДВИЖЕНИЯ АВТОМОБИЛЯ ОТ РАССТОЯНИЯ ВИДИМОСТИ НА КРИВЫХ В ПЛАНЕ

Бурмистрова О.Н., Пластинина Е.В., Тимохова О.М.

ФГБОУ ВПО «Ухтинский государственный технический университет», Ухта, e-mail: chonochka@mail.ru

В статье уделено внимание вопросу определения зависимости скорости движения автомобиля от расстояния видимости на кривых в плане. Рассмотрена допустимая скорость движения автомобиля на участке с криволинейной траекторией в пределах зоны видимости без потери устойчивости. Проведен анализ процесса торможения автомобиля, который показывает, что при торможении используются тормозные свойства наименее нагруженного колеса. Выявлено, что условием при определении безопасной скорости движения является длина тормозного пути, которая должна быть меньше или в пределе равной расстоянию видимости. Приведены графики зависимости скорости движения автомобиля от расстояния видимости на кривых в плане при различных коэффициентах сцепления, которые показывают, что превышение значений предельных скоростей может привести к потере устойчивости автомобиля.

Ключевые слова: скорость движения автомобиля, расстояние видимости, коэффициент сцепления, остановочный путь

ON THE DETERMINATION OF DEPENDENCE OF THE VELOCITY OF THE CAR FROM THE VISIBILITY DISTANCE ON THE CURVE PLAN

Burmistrova O.N., Plastinina E.V., Timokhova O.M.

FGBOU VPO «Ukhta State Technical University», Ukhta, e-mail: chonochka@mail.ru

The paper paid attention to determine the dependence of the velocity of the vehicle from a distance visibility on curves in the plane. Considered allowable vehicle speed in an area with a curved path within the line of sight without buckling. The analysis of the braking process of a vehicle, which shows that when braking using braking properties of the least-loaded wheels. Revealed that the condition for determining a safe speed is the stopping distance, which should be less than or equal to the distance in the limit of visibility. Shows a plot of vehicle speed from the visibility distance curves in terms of the coefficients for different coupling, which show that the excess value of the limiting velocities may result in loss of vehicle stability.

Keywords: vehicle speed, visibility distance, friction coefficient, stopping distance

Допустимую скорость движения на участке с криволинейной траекторией выбираем исходя из требования полной остановки автомобиля в пределах зоны видимости без потери устойчивости. При расчете примем следующие допущения:

1. В процессе торможения движение останется управляемым, водитель удерживает автомобиль в пределах полосы движения. Будем считать, что радиус поворота на всем участке торможения остается постоянным.
2. Величина угловой скорости поворота управляемых колес мала.
3. Водитель осуществляет торможение таким образом, что полностью используются тормозные свойства наименее нагруженного колеса.
4. Коэффициент сопротивления увода шин мало зависит от изменения нагрузок на шину.
5. Сопротивление качению мало.

Из теории движения автомобиля известно [1], что при криволинейном движении ускорение центра тяжести автомобиля может быть найдено следующим образом:

$$j_y = \frac{\nu^2}{R} + \frac{b}{R}\cdot\frac{d\nu}{dt} + b\frac{\nu}{L}\cdot\frac{d\theta}{dt}; \qquad (1)$$

$$j_x = \frac{d\nu}{dt} - b\frac{\nu^2}{R^2}, \qquad (2)$$

где j_x, j_y – соответственно ускорения, действующие в поперечном и продольном направлениях; ν – мгновенная скорость автомобиля; R – радиус поворота; L – база автомобиля; b – расстояние от центра тяжести до оси заднего моста; θ – угол поворота управляемых колес.

Поперечные реакции (рис. 1), действующие на передний и задний мосты автомобиля, определяются по выражениям

$$Y_1 = \frac{M_a}{L}\left[\frac{b}{R}\nu^2 + \frac{b^2+\rho^2}{R}\cdot\frac{d\nu}{dt} + \frac{\nu}{L}\left(b^2+\rho^2\right)\frac{d\theta}{dt}\right]; \qquad (3)$$

$$Y_2 = \frac{M_a}{L}\left[\frac{a}{R}\nu^2 + \frac{ab^2-\rho^2}{R}\cdot\frac{d\nu}{dt} + \frac{\nu}{L}\left(ab^2+\rho^2\right)\frac{d\theta}{dt}\right], \qquad (4)$$

где дополнительно обозначено:

M_a – масса автомобиля; a – расстояние от центра тяжести до оси переднего моста; ρ – радиус инерции автомобиля относительно вертикальной оси, проходящей через центр тяжести.

В этих выражениях $\frac{dv}{dt} > 0$, если происходит ускоренное движение автомобиля.

При криволинейном движении автомобиля под действием поперечной силы кузов автомобиля поворачивается относительно оси крена на угол ψ (рис. 1). Угол крена кузова в данном случае может быть найден по выражению

$$\Psi = \frac{M_n j_y h_\Psi}{\left(C_{\psi_1} + C_{\psi_2}\right) - M_n g h_\psi}, \qquad (5)$$

где M_n – подрессоренная масса; h_ψ – плечо крена (расстояние от центра тяжести подрессоренной массы до оси крена); C_{ψ_1}, C_{ψ_2} – угловые жесткости передней и задней подвески.

При приближенных расчетах в знаменателе выражения (5) можно не учитывать второе слагаемое. Тогда угол крена определяется по выражению

$$\Psi = \frac{M_n j_y h_\Psi}{C_{\psi_1} + C_{\psi_2}}. \qquad (6)$$

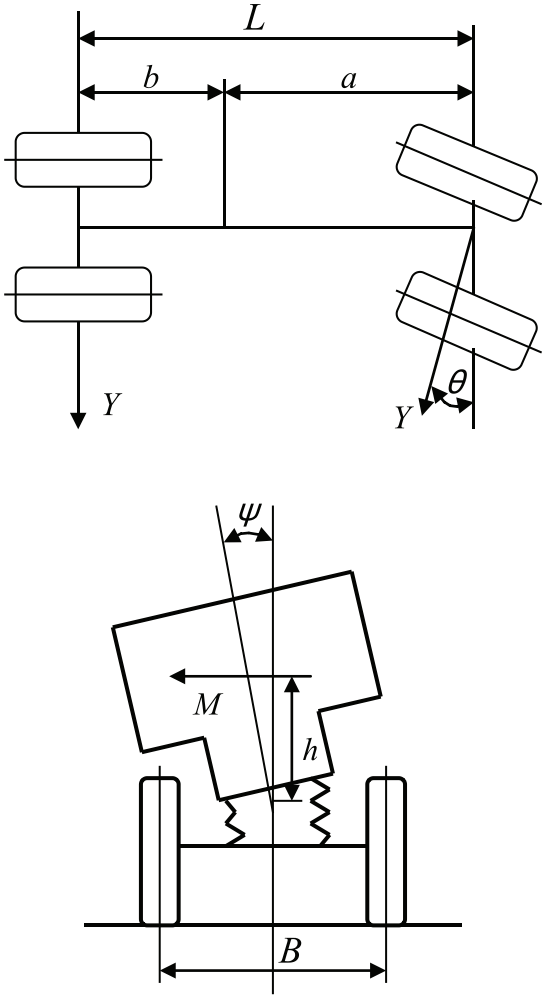


Рис. 1. Схема сил, действующих на автомобиль при его движении на повороте

Вследствие крена кузова автомобиля реакция на внутренних колесах уменьшается, а на внешних возрастает на величину ΔR_{z_1}

$$\Delta R_{z_1} = \frac{C_{\Psi_1}\Psi}{B_1}; \quad \Delta R_{z_2} = \frac{C_{\Psi_2}\Psi}{B_2}, \qquad (7)$$

где B_1 и B_2 соответственно колеи переднего и заднего мостов автомобиля.

Подставляя уравнение (6) в (7), имеем

$$\Delta R_{z1} = \frac{C_{\psi_1}}{C_{\psi_1} + C_{\psi_2}} M_n j_y \frac{h_\psi}{B_1};$$

$$\Delta R_{z2} = \frac{C_{\psi_2}}{C_{\psi_1} + C_{\psi_2}} M_n j_y \frac{h_\psi}{B_2}.$$

Нормальные реакции на внутренних колесах

$$R''_{z_1} = \frac{R_{z_1}}{2} - \Delta R_{z_1};$$

$$R''_{z_2} = \frac{R_{z_2}}{2} - \Delta R_{z_2}. \qquad (8)$$

Реакции R_{z_1} и R_{z_2} – определяются по выражениям

$$R_{z_1} = M_a \frac{gb + j_x h_g}{L}; \quad R_{z_2} = M_a \frac{ga - j_x h_g}{L}, \qquad (9)$$

где h_g – высота центра тяжести автомобиля.

$$R''_{z_1} = \frac{M_a}{2L}\left(gb + j_x h_g\right) - \alpha_1 M_n j_y \frac{h_\psi}{B_1};$$

$$R''_{z_2} = \frac{M_a}{2L}\left(ga - j_x h_g\right) - \alpha_2 M_n j_y \frac{h_\psi}{B_2}. \qquad (10)$$

В этих выражениях

$$\alpha_1 = \frac{C_{\psi_1}}{C_{\psi_1} + C_{\psi_2}}; \quad \alpha_2 = \frac{C_{\psi_2}}{C_{\psi_1} + C_{\psi_2}}.$$

Продольная составляющая горизонтальной реакции дороги внутреннего колеса, которая может быть использована для торможения автомобиля, находится из соотношений

$$\varphi R''_{z_1} = \sqrt{\left(Y''_1\right)^2 + \left(P''_{T_1}\right)^2};$$

$$\varphi R''_{z_2} = \sqrt{\left(Y''_2\right)^2 + \left(P''_{T_2}\right)^2}. \qquad (11)$$

Если коэффициент сцепления на дороге меньше расчетного по оптимальному торможению, то ограничение интенсивности торможения происходит по опасности потери управляемости автомобиля вследствие юза передних колес. Рассмотрим процесс торможения в этом случае. Суммарная

тормозная сила, развиваемая автомобилем в этом случае, будет

$$P_T = P_{T_1} + P_{T_2} = 2P''_{T_1} + \frac{2P''_{T_1}}{\beta_T} = 2P''_{T_1}\left(1+\frac{1}{\beta_T}\right), \quad (12)$$

где β_T – коэффициент распределения тормозной силы, который соответственно равен

$$\beta_T = \frac{P_{T_1}}{P_{T_2}}.$$

Замедление автомобиля связано с тормозной силой соотношением

$$-\frac{d\nu}{dt} = M_a^{-1}\, P_T. \quad (13)$$

Тогда ускорение, направленное вдоль оси автомобиля j_x, исходя из (2), определяется выражением

$$j_x = -\left(M_a^{-1} P_T + b\frac{\nu^2}{R^2}\right). \quad (14)$$

Или же при заданном значении j_x тормозная сила P_T должна быть равна

$$P_T = -\left(j_x - b\frac{\nu^2}{R^2}\right)M_a.$$

В данном случае знак (–) указывает, что сила P_T направлена в сторону, противоположную движению автомобиля, обычно слагаемое $b\nu^2/R^2$ значительно меньше продольного ускорения. Поэтому при приближенных расчетах можно принять

$$P_T = j_x M_a. \quad (15)$$

В данном выражении знак силы принят положительным, т.к. направление силы учтено в формулах, определяющих перераспределение нормальных реакций при торможении. Тогда из формул (12) и (15) имеем

$$P''_{T_1} = \frac{j_x M_a}{2\left(1+\frac{1}{\beta_T}\right)}. \quad (16)$$

Если принять условие, что отношение продольной и поперечной составляющих у внутреннего переднего колеса определяется из выражения: $\gamma_1 = Y''_1/P''_T$, то из (11) и (16) получим уравнение для нахождения допустимого замедления автомобиля:

$$R''_{z_1} = \frac{1}{\varphi_1}\,\frac{j_x M_a}{2\left(1+\frac{1}{\beta_T}\right)}\sqrt{1+\gamma_1^2}. \quad (17)$$

Или, используя выражение (10), имеем

$$\frac{M_a}{2L}\left(gb + j_x h_g\right) - \alpha_1 M_n j_y \frac{h_\psi}{B_1} = \frac{M_a}{\varphi}\,\frac{j_x\sqrt{1+\gamma_1^2}}{2\left(1+\frac{1}{\beta_T}\right)}.$$

После преобразования получим

$$j_x = 2\left(\alpha_1 \frac{M_n j_y}{M_a}\frac{h_\psi}{B_1} - \frac{gb}{2L}\right) \times \left(\frac{h_g}{L} - \frac{\sqrt{1+\gamma_1^2}}{\varphi_v\left(1+\frac{1}{\beta_T}\right)}\right)^{-1}. \quad (18)$$

Аналогичным способом, если принять условие, что ограничение тормозной силы происходит по блокировке колес заднего моста, получим следующие:

$$P_T = P_{T_1} + P_{T_2} = 2P''_{T_2} + 2\beta_T P''_{T_2} = 2P''_{T_2}\left(1+\beta_T\right);$$

$$P_{T_2} = \frac{j_x M_a}{2\left(1+\beta_T\right)};$$

$$\gamma_2 = \frac{Y''_2}{P''_{T_2}};$$

$$P''_{T_2} = \frac{j_x M_a}{2\varphi\left(1+\beta_T\right)}\sqrt{1+\gamma_2^2};$$

$$\frac{M_a}{2L}\left(ga - j_x h_g\right) - \alpha_2 M_n \frac{h_\psi}{B_2} j_y = \frac{j_x M_a}{2\varphi\left(1+\beta_T\right)}\sqrt{1+\gamma_2^2};$$

$$j_x = 2\left(\frac{ga}{2L} - \alpha_2 \frac{M_n}{M_a} j_y \frac{h_\psi}{B_2}\right) \times \left(\frac{h_g}{L} + \frac{\sqrt{1+\gamma_2^2}}{\left(1+\beta_T\right)\varphi_v}\right)^{-1}. \quad (19)$$

В выражениях замедления обозначение показывает, что расчет проводится с учетом зависимости сцепления от скорости, а именно

$$\varphi_v = \varphi_0\left(1 + A v_0\right), \quad (20)$$

где φ_0 – коэффициент сцепления, замеренный при малой скорости; A – коэффициент, зависящий от состояния покрытия, типа шины и скорости движения (A = 0,015...0,03).

Если коэффициент сцепления на дороге меньше расчетного по оптимальному торможению, то ограничение интенсивности торможения происходит по опасности потери управляемости автомобиля вследствие юза передних колес. В этом случае допустимое замедление автомобиля находится по формуле (18).

Если коэффициент сцепления на дороге больше расчетного по оптимальному торможению, то ограничение тормозной силы происходит по блокировке колес заднего моста. Допустимое замедление в этом случае определяют по формуле (19). Двойным интегрированием формулы (18) или (19) определяется тормозной путь автомобиля S_τ.

Полный остановочный путь автомобиля S_{τ_0} складывается из пути, проходимого автомобилем за время реакции S_0, и тормозного пути S_τ:

$$S_{\tau_0} = S_0 + S_\tau.$$

Длина пути S_0 зависит от начальной скорости автомобиля v_0, продолжительности реакции водителя t_p, времени срабатывания привода $t_{пр}$ и времени нарастания замедления $t_з$.

Таким образом

$$S_0 = \left(t_p + t_{пр} + \frac{t_з}{2} \right) v_0. \qquad (21)$$

Сопоставляя полный остановочный путь с имеющейся зоной видимости, определяем допустимую скорость движения.

Расчет допускаемой скорости движения производится для грузового автомобиля, у которого неоптимальная развесовка, тормозная система с большим запаздыванием. Водитель имеет замедленную реакцию.

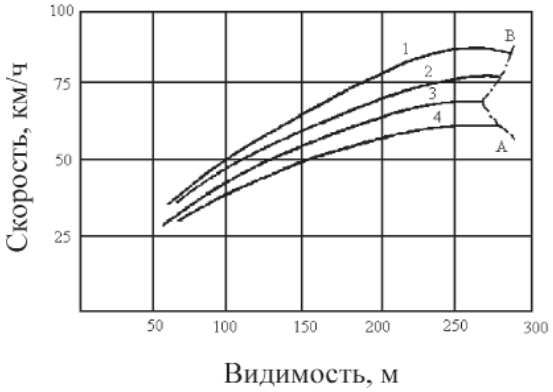


Рис. 3. Зависимость скорости движения автомобиля от расстояния видимости на кривых в плане (R = 200 м): 1, 2 ,3 и 4 – при коэффициенте сцепления соответственно 0,8; 0,6; 0,4; 0,3

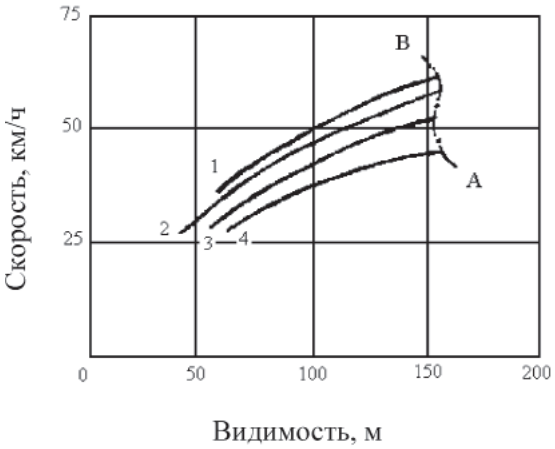


Рис. 2. Зависимость скорости движения автомобиля от расстояния видимости на кривых в плане (R = 100): 1, 2, 3 и 4 при коэффициенте сцепления соответственно 0,8; 0,6; 0,4; 0,3

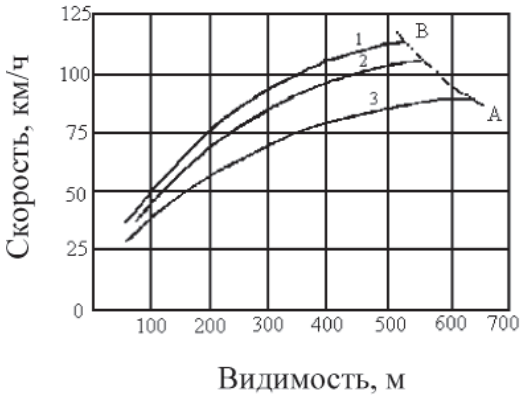


Рис. 4. Зависимость скорости движения автомобиля от расстояния видимости на кривых в плане (R = 500 м): 1, 2, 3 – при коэффициенте сцепления соответственно 0,7; 0,5; 0,3

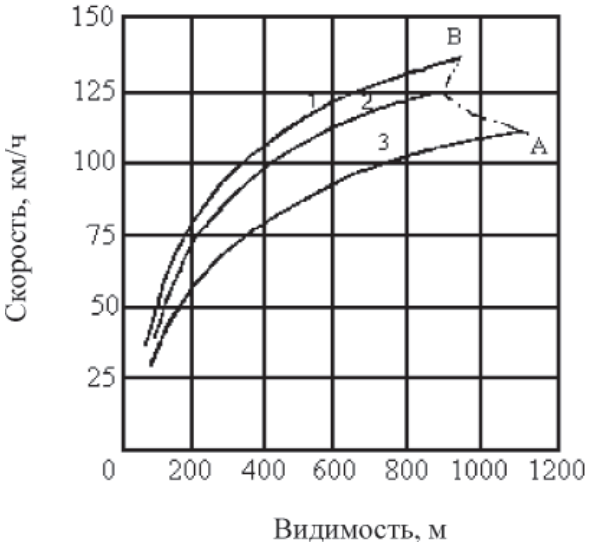


Рис. 5. Зависимость скорости движения автомобиля от расстояния видимости на кривых в плане (R = 1000 м): 1, 2, 3 – при коэффициенте сцепления соответственно 0,7; 0,5; 0,3

Линия *AB* на рис. 2–5 соответствует значению предельных скоростей, превышение которых, согласно теоретическим расчетам может привести к потере устойчивости автомобиля.

Список литературы

1. Астров В.А. Коэффициенты сцепления и параметры шероховатости дорожных покрытий // Автомобильные дороги. – 1973. – № 7.

2. Бельский А.Е. Расчеты скоростей движения на автомобильных дорогах. – М.: Транспорт, 1966. – 122 с.

3. Бурмистрова О.Н. Повышение транспортно-эксплуатационных качеств автомобильных дорог лесопромышленного комплекса / О.Н. Бурмистрова, В.К. Курьянов, Д.Н. Афоничев, А.В. Скрыпников. – Воронеж: Изд-во Воронеж. гос. ун-та, 2002. - 176 с.

4. Великанов Д.П. Автомобильные транспортные средства / Д.П. Великанов, В.Н. Вернацкий, Б.И. Нифонтов, И.П. Плеханов. – М.: Транспорт, 1977. – 326 с.

5. Miller A.J. Road traffic flow considered as a stochastic process // Proc/ Camoridge Philos. Soc. – Vol. 58. – P. 312–325.

References

1. Astrov V.A. The coefficient of adhesion and roughness of pavements / Roads. 1973. no. 7.

2. Belsky A.E. Calculate the speed of traffic on the roads. M.: Transport, 1966. 122 p.

3. Burmistrova O.N. Improving performance of transport and highways timber industry / O.N. Burmistrova, V.K. Kuryanov, D.N. Afonichev, A.V. Skrypnikov. Voronezh: Publishing house of Voronezh. state. Univ, 2002. 176.

4. Giants, D.P. Road vehicles / D.P. Giants, V.N. Vernatsky, B.I. Nifontov, I.P. Plekhanov. M.: Transport, 1977. 326 p.

5. Miller A.J. Road traffic flow considered as a stochastic process // Proc / Camoridge Philos. Soc. Vol. 58. P. 312–325.

Рецензенты:

Сушков С.И., д.т.н., профессор кафедры технологии и машин лесозаготовок, ФГБОУ ВПО «Ухтинский государственный технический университет», г. Ухта;

Павлов А.И., д.т.н., профессор кафедры лесных, деревообрабатывающих машин и материаловедения, ФГБОУ ВПО «Ухтинский государственный технический университет», г. Ухта.

Работа поступила в редакцию 18.03.2015.

УДК 630*383

МЕТОДИКА ОЦЕНКИ ПОКАЗАТЕЛЕЙ СКОРОСТЕЙ ДВИЖЕНИЯ АВТОМОБИЛЕЙ НА УЧАСТКАХ С ОГРАНИЧЕННОЙ ВИДИМОСТЬЮ В ПЛАНЕ

Бурмистрова О.Н., Тимохова О.М.

ФГБОУ ВПО «Ухтинский государственный технический университет», Ухта, e-mail: chonochka@mail.ru

В статье определены условия и величина замедления автомобиля при торможении с высокой начальной скоростью, из которых видно, что водитель прекращает увеличивать давление на тормозную педаль при возникновении опасности блокировки колес переднего и заднего мостов. В статье принято, что торможение происходит на прямом горизонтальном участке дороги, а сопротивление воздуха не оказывает практического влияния на величину тормозного пути. Из выполненных исследований видно, что при определении допускаемых скоростей движения, особенно в области их высоких значений, необходимо учитывать зависимость коэффициента сцепления от скорости. В статье при расчете допускаемой скорости принята линейная зависимость коэффициента сцепления от скорости вид. При расчетах допускаемых скоростей необходимо оставлять также определенный запас сцепления для восприятия боковых сил и компенсации неточности выбора водителем режима торможения.

Ключевые слова: скорость движения, коэффициент сцепления, тормозной путь, режим торможения

METHOD OF EVALUATION INDICATORS VEHICLE SPEED ON SITES WITH LIMITED VISIBILITY PLAN

Burmistrova O.N., Timokhova O.M.

FGBOU VPO «Ukhta State Technical University», Ukhta, e-mail: chonochka@mail.ru

The article defines the conditions and the magnitude of deceleration of the vehicle during braking high initial velocity c, which show that the driver stops to increase the pressure on the brake pedal in the event of danger of locking the wheels front and rear axles. In the article it is assumed that the inhibition occurs in a straight horizontal section of the road, and air resistance does not have a practical effect on the amount of braking distance. Of the investigations can be seen in determining the allowable speeds, particularly in the area of high value, it is necessary to take into account the dependence of the friction coefficient of the speed. The article in the calculation of allowable rate adopted the linear dependence of friction coefficient on the rate of appearance. When calculating allowable speeds you must also leave a certain margin of clutch for the perception of lateral forces and compensation for inaccuracies selection mode driver braking.

Keywords: speed, friction coefficient, braking distance, braking mode

Допустимая по условиям безопасности скорость движения автомобиля должна обеспечивать: устойчивость автомобиля в пределах полосы движения; возможность полной остановки в пределах расстояния видимости.

Длина тормозного пути должна быть меньше или в пределе, равном расстоянию видимости, что и является основным условием при определении безопасной скорости движения.

При определении тормозного пути автомобиля обычно рассматривается так называемое «аварийное торможение», т.е. торможение с максимальной интенсивностью, как правило, сопровождающееся юзом колес автомобиля, потерей устойчивости и управляемости. Такое торможение может явиться причиной аварий или аварийной ситуации. Поэтому при определении безопасной скорости следует рассматривать не «аварийное торможение», а торможение, не приводящее к потере устойчивости и управляемости.

Как известно [1], у современных автомобилей соотношение между тормозными моментами передних и задних мостов является постоянной величиной, определяющейся конструкцией тормозных механизмов и привода. Это соотношение выбирается из условия обеспечения полного использования сцепного веса автомобиля в конкретных дорожных условиях, характеризуемых расчетным коэффициентом сцепления j_p. Обычно при конструировании тормозных систем принимают j_p = 0,4–0,45.

При торможении на дороге с коэффициентом сцепления меньше расчетного при чрезмерном нажатии на тормозную педаль в первую очередь начнется блокировка колес переднего моста, следствием чего может быть потеря управляемости автомобиля. При торможении же на дороге, коэффициент сцепления на которой выше расчетного значения, сначала будет происходить блокировка задних колес автомобиля, что может привести к заносу автомобиля [1].

Эти условия и определяют величину замедления автомобиля при торможении с высокой начальной скоростью – водитель прекращает увеличивать давление на тормозную педаль при возникновении опасности блокировки колес переднего и заднего мостов.

Высказанная гипотеза может быть положена в основу расчета возможного замедления автомобиля. При этом принято, как это считается в теории движения автомобиля, что торможение происходит на прямом горизонтальном участке дороги, а сопротивление воздуха не оказывает практического влияния на величину тормозного пути [2].

Если торможение происходит по дороге, имеющей коэффициент сцепления меньше j_p (ограничение тормозной силы по блокировке колес переднего моста), то суммарная тормозная сила может быть найдена из соотношений

$$P_\tau = P_{\tau_1} + P_{\tau_2},$$

где P_{τ_1} и P_{τ_2} – тормозные силы на переднем и заднем мостах.

Так как соотношение между тормозными силами переднего и заднего мостов

$$\beta_\tau = \frac{P_{\tau_1}}{P_{\tau_2}},$$

то

$$P_\tau = P_{\tau_1}\left(1+\frac{1}{\beta_\tau}\right) = P_{\tau_1}\left(\frac{1+\beta_\tau}{\beta_\tau}\right).$$

Величина максимальной тормозной силы для переднего моста равна

$$P_{\tau_1} = \varphi_v R_{z_1},$$

где R_{z_1} – нормальная реакция по передним мостам; φ_v – коэффициент сцепления.

Тогда

$$P_\tau = \varphi_v R_{z_1}\left(\frac{1+\beta_\tau}{\beta_\tau}\right). \quad (1)$$

На рис. 1 представлена схема сил, действующих на автомобиль при торможении. Составляя уравнение моментов относительно оси, проходящей через точку опор задних колес, находим

$$R_{z_1} L = G \cdot b + P_\tau h_g, \quad (2)$$

где L – база автомобиля; b – расстояние от заднего моста до центра тяжести; h_g – высота центра тяжести.

Учитывая, что $G = M_a g$ и $P_\tau = P_j$, находим величину нормальной реакции под передним мостом.

$$R_{z_1} = \frac{gM_a b + P_j h_g}{L}, \quad (3)$$

где P_j – сила инерции, которая равна $P_j = M_a j_T$; j_T – ускорение замедления автомобиля; M_a – масса автомобиля.

Из уравнения (1) находим нормальную реакцию под передним мостом:

$$R_{z_1} = \frac{j_T M_a}{\varphi_v\left(\frac{1+\beta_\tau}{\beta_\tau}\right)}. \quad (4)$$

Приравнивая правые части выражения (3) и (4) и сделав соответствующие преобразования, получим выражение для ускорения замедления при торможении:

$$j_T = \varphi_v \frac{\frac{gb}{L}\cdot\frac{1+\beta_\tau}{\beta_\tau}}{1-\frac{h_g}{L}\varphi_v\frac{1+\beta_\tau}{\beta_\tau}}. \quad (5)$$

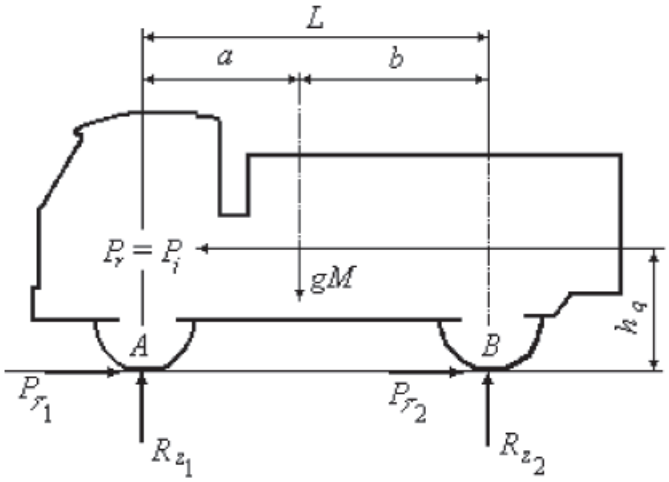


Схема сил, действующих на автомобиль при торможении

Если торможение происходит на дороге, имеющей коэффициент сцепления больше j_p, то рост тормозной силы прекратится в момент, когда на колесах заднего моста будет достигнута максимальная тормозная сила сцепления. Составив уравнение моментов относительно оси, проходящей через точку опор передних колес, и выполнив соответствующие преобразования, получим выражение для нахождения ускорения замедления:

$$j_T = \varphi_v g \frac{\frac{a}{L}(1+\beta_\tau)}{1+\frac{h_g}{L}\varphi_v(1+\beta_\tau)}, \qquad (6)$$

где a – расстояние от переднего моста до центра тяжести.

Полный остановочный путь автомобиля S_{τ_0} складывается из пути, проходимого автомобилем за время реакции S_0, и тормозного пути S_τ.

$$S_{\tau_0} = S_0 + S_\tau.$$

Длина пути S_0 зависит от начальной скорости автомобиля v_0, продолжительности реакции водителя t_p, времени срабатывания привода $t_{пр}$ и времени нарастания замедления $t_з$.

Таким образом,

$$S_0 = \left(t_p + t_{пр} + \frac{t_з}{2}\right)v_0. \qquad (7)$$

По данным $t_р$ = 0,2...1,5 с, $t_{пр}$ = 0,2 с (для гидравлического привода); $t_{пр}$ = 1,5...0,2 с (для автопоездов с пневматическим приводом).

Если известно ускорение замедления автомобиля, то тормозной путь может быть найден следующим образом. Допустим, что в течение малого промежутка времени Δt ускорение замедления постоянно и равно j_T. Если в момент времени $t = t_1$ скорость автомобиля равна n, то скорость в момент $t + \Delta t$ будет равна

$$\nu_{i+1} = \nu_i - j_T \Delta t. \qquad (8)$$

Путь ΔS_i, проходимый автомобилем за время Δt, равен

$$\Delta S_i = \nu_i \Delta t - \frac{j_T \Delta t^2}{2}. \qquad (9)$$

Если скорость в конце торможения равна v_k, то тормозной путь находится

$$S_\tau = \sum \Delta S_i. \qquad (10)$$

В формулах (4) и (5) по определению замедления входит коэффициент сцепления φ_v. Из выполненных исследований [3] известно, что этот коэффициент зависит от многих факторов, в том числе и от скорости движения. Поэтому при определении допускаемых скоростей движения, особенно в области их высоких значений, необходимо учитывать зависимость коэффициента сцепления от скорости. При расчете допускаемой скорости принята линейная зависимость коэффициента сцепления от скорости вида

$$\varphi_v = \varphi_0(1 - Av_0), \qquad (11)$$

где φ_0 – коэффициент сцепления, замеренный при малой скорости; A – коэффициент, зависящий от состояния покрытий, типа шин и скорости движения.

Для асфальтобетонных покрытий можно принять A = 0,015 – 0,03.

Была разработана программа расчета тормозного пути на участках с ограниченной видимостью в профиле на ЭВМ.

При расчете допускаемых скоростей нами рассматривались два предельных состояния автомобиля.

Состояние А – тормозная система с минимальным запаздыванием, оптимальная развесовка, внимательный и быстро реагирующий водитель.

Состояние В – тормозная система с большим запаздыванием, неоптимальная развесовка, водитель с замедленной реакцией.

Расчеты проводились применительно к параметрам автомобиля МАЗ-509А. Коэффициент распределения тормозных моментов β_t определяется по выражению

$$\beta_\tau = \frac{M\tau_1}{M\tau_2} = \frac{b + \varphi_p h_g}{a - \varphi_p h_g},$$

при φ_p = 0,45.

При расчетах допускаемых скоростей необходимо оставлять также определенный запас сцепления для восприятия боковых сил и компенсации неточности выбора водителем режима торможения.

Список литературы

1. Астров В.А. Коэффициенты сцепления и параметры шероховатости дорожных покрытий // Автомобильные дороги. – 1973. – № 7.

2. Бельский А.Е. Расчеты скоростей движения на автомобильных дорогах. – М.: Транспорт, 1966. – 122 с.

3. Бурмистрова О.Н. Повышение транспортно-эксплуатационных качеств автомобильных дорог лесопромышленного комплекса / О.Н. Бурмистрова, В.К. Курьянов, Д.Н. Афоничев, А.В. Скрыпников. – Воронеж: Изд-во Воронеж. гос. ун-та, 2002. – 176 с.

4. Великанов Д.П. Автомобильные транспортные средства / Д.П. Великанов, В.Н. Вернацкий, Б.И. Нифонтов, И.П. Плеханов. – М.: Транспорт, 1977. – 326 с.

5. Miller A.J. Road traffic flow considered as a stochastic process // Proc. Camoridge Philos. Soc. – Vol. 58. – P. 312–325.

References

1. Astrov V.A. Kojefficienty sceplenija i parametry sherohovatosti dorozhnyh pokrytij // Avtomobilnye dorogi. 1973. no. 7.

2. Belskij A.E. Raschety skorostej dvizhenija na avtomobilnyh dorogah. M.: Transport, 1966. 122 p.

3. Burmistrova O.N. Povyshenie transportno-jekspluatacionnyh kachestv avtomobilnyh dorog lesopromyshlennogo kompleksa / O.N. Burmistrova, V.K. Kurjanov, D.N. Afonichev, A.V. Skrypnikov. Voronezh: Izd-vo Voronezh. gos. un-ta, 2002. 176 p.

4. Velikanov D.P. Avtomobilnye transportnye sredstva / D.P. Velikanov, V.N. Vernackij, B.I. Nifontov, I.P. Plehanov. M.: Transport, 1977. 326 p.

5. Miller A.J. Road traffic flow considered as a stochastic process // Proc. Camoridge Philos. Soc. Vol. 58. pp. 312–325.

Рецензенты:

Сушков С.И., д.т.н., профессор кафедры технологии и машин лесозаготовок, ФГБОУ ВПО «Ухтинский государственный технический университет», г. Ухта;

Павлов А.И., д.т.н., профессор кафедры лесных, деревообрабатывающих машин и материаловедения, ФГБОУ ВПО «Ухтинский государственный технический университет», г. Ухта.

Работа поступила в редакцию 18.03.2015.

УДК 54.06:67.08

ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ИЗ МИНЕРАЛЬНЫХ И СИНТЕТИЧЕСКИХ ТЕХНОГЕННЫХ ОТХОДОВ

Герасимова Л.Г., Тюкавкина В.В.

ФГБУН «Институт химии и технологии редких элементов и минерального сырья им. И.В. Тананаева» Кольского научного центра Российской академии наук, Апатиты, e-mail: gerasimova@chemy.kolasc.net.ru

Проведен анализ информации по составу и физическим свойствам минеральных концентратов, выделенных из отходов обогащения апатит-нефелиновых руд, их поведению в кислых средах. Исследованы и научно обоснованы некоторые оригинальные технологические приемы утилизации минеральных и синтетических отходов с получением функциональных материалов. Изучены структурно-морфологические преобразования частиц твердых материалов в условиях механоактивации, сопровождаемой их глубоким диспергированием с образованием новой аморфизированной поверхности и приобретением новых свойств. Исследован процесс нанесения покрытия на частицы гомогенной синтетической смеси $CaSO_4 + SiO_2$. Выбраны условия получения оболочкового железооксидного пигмента с хорошей кроющей способностью и яркими цветовыми характеристиками. Изучено фазообразование в системе каустический магнезит – кальций сульфатный отход – $MgCl_2$.

Ключевые слова: минералы, сфен, эгирин, механоактивация, кремнезем, гидроксид железа, магнезиальные вяжущие, продукты твердения

FUNCTIONAL MATERIALS FROM MINERAL AND SYNTHETIC MAN-MADE WASTES

Gerasimova L.G., Tyukavkina V.V.

I.V. Tananaev Institute of Chemistry and Technology of Rare Elements and Mineral Raw Materials of the Kola Science Centre of the Russian Academy of Sciences, Apatity, e-mail: gerasimova@chemy.kolasc.net.ru

The paper presents an analysis of the composition and physical properties of mineral concentrates isolated from apatite-nepheline ore concentration wastes and their behavior in acidic media. Several original processing methods for mineral and synthetic wastes recovery in functional materials have been investigated and theoretically substantiated. There have been studied the structural-morphological transformations occurring in particles of solid materials undergoing mechanical activation, which results in a deep dispersion and emergence of a new amorphisized surface with novel properties. The process of depositing coatings on particles of the $CaSO_4 + SiO_2$ homogenous synthetic mixture has been studied. Conditions for producing of a shell-type iron oxide pigment with a good covering capacity and bright color characteristics have been selected. Phase formation in the caustic magnesite – calcium sulphate waste – $MgCl_2$ system has been examined.

Keywords: minerals, sphene, egirine, mechanical activation, silica, iron hydroxide, magnesia cement, products of hardening

Рациональное использование минеральных ресурсов является одной из серьезнейших проблем, от решения которых зависит экономическая и экологическая эффективность деятельности предприятия. Как правило, при переработке природного сырья образуются минеральные и синтетические отходы. При утилизации таких отходов получают разнообразную продукцию, в частности для нужд строительной индустрии. Строительная отрасль в России развивается динамично по сравнению с другими отраслями промышленности и достаточно широко использует техногенные отходы [5]. Тем не менее рынок строительных материалов наводнен импортной продукцией, которая успешно конкурирует с нашими менее качественными аналогами. Получение дешевых и качественных отечественных материалов является актуальной задачей [4]. Для выполнения этой задачи необходимо использовать дешевое техногенное минеральное и синтетическое сырье и проводить детальное научное обоснование разработок, обеспечивающее получение продукции с высокими функциональными свойствами.

На территории Мурманской области находятся несколько предприятий горно-обогатительного профиля. Среди них АО «Апатит», занимающееся добычей апатит-нефелиновой руды и её обогащением с выделением только двух концентратов: апатита и нефелина. Другие минералы, присутствующие в руде, в виде хвостов сбрасываются в отвалы [12].

В данной работе приведены результаты исследования по получению минеральных и синтетических пигментов и наполнителей строительного назначения, а также композиционных магнезиальных вяжущих из отходов комплексного обогащения апатито-нефелиновых руд и отходов их химической переработки.

Материалы и методы исследования

Объектами исследования были минеральные концентраты: сфеновый – $CaTiSiO_5$ (кристаллы серо-розового цвета) и эгириновый – $NaFe[Si_2O_6]$ (кристаллы темно-серого цвета с зеленоватым оттенком). Концентраты выделены из хвостов нефелиновой флотации по методике, описанной в работах [7, 10, 11]. Содержание минерала в концентратах составляет не менее 90%. Примесями являются апатит, нефелин. Размер частиц исходных концентратов – 100–150 мкм. Показатель твёрдости равен соответственно 6 и 7 по шкале Мооса. Также использовали твёрдый остаток, образующийся при сернокислотном разложении сфенового концентрата, содержащий соединения кальция, кремния и титана – КСО [2, 13]. Состав такого остатка, масс%: $CaSO_4$ – 40–45, SiO_2 – 15–20, TiO_2 – 5–10, остальное – вода и свободная серная кислота.

Основной технологический прием, который использовали авторы при проведении экспериментов с минеральными материалами, заключается в их ультратонком измельчении. Известно, что в этих условиях поверхность измельчаемых частиц претерпевает изменение. Происходит их диспергирование вплоть до деформации кристаллической решетки и механическая активация [1, 6, 14]. Для измельчения использовали планетарную мельницу, описанную в работе [9]. Количество титановых стаканов емкостью 40 мл – 4. Масса смеси твердых компонентов, взятых на механоактивацию, составляет 10 г. Соотношение массы шаров к массе образца – 10:1. Диаметр шаров 10 мм. Скорость вращения стаканов – 600 об/мин. Продолжительность измельчения 1 ч.

Утилизация синтетических сульфатных отходов (КСО) с получением наполнителя преследует решение трёх основных технологических задач:

1) модифицирование влажного сульфатного остатка соединениями железа (IV);

2) обезвоживание полученного продукта;

3) измельчение продукта до требуемой степени дисперсности частиц.

Также была оценена эффективность использования сульфатных кальций-силикатных отходов в составе магнезиального вяжущего. В задачу исследований входило изучение влияния добавки КСО на структуру и основные технические свойства магнезиального камня.

В качестве вяжущего использовали порошок магнезитовый каустический (ПМК) ОАО «Комбинат Магнезит», г. Сатка, Челябинская область, следующего химического состава, масс.%: 82,9 MgO, 1,23 CaO, 0,9 SiO_2, 1,27 Fe_2O_3, 0,29 Al_2O_3, 5,95 потери при прокаливании. Для затворения магнезиальных вяжущих применяли раствор хлористого магния плотностью 1,21 г/см^3.

Композицию на основе ПМК, раствора хлористого магния и КСО готовили следующим образом. Первоначально смешивали расчетное количество раствора $MgCl_2$ и порошка каустического магнезита (половина от расчетного количества), затем вводили КСО, далее вносили оставшуюся часть ПМК. Перемешивание осуществлялось в лабораторном планетарном смесителе в течение 10 мин (до однородной консистенции), после чего формовали образцы размерами 2×2×2 см, которые в течение суток твердели на воздухе в формах. Затем одна часть образцов твердела на воздухе, другая – во влажных условиях (температура 20 ± 2°С, относительная влажность 90–95%), а третья – в воде. По истечению 1 и 28 суток образцы испытывали на прочность при сжатии.

Водостойкость (коэффициент размягчения) определяли по отношению показателей прочности материала, насыщенного водой ($R_{сж.вл}$), к прочности сухого материала ($R_{сж.сух}$).

Удельную поверхность – $S_{уд}$ и общий объем пор – $V_{пор}$ продуктов определяли БЭТ методом по изотермам сорбции-десорбции азота, полученными с использованием анализатора поверхности Flowsorb 2300 и Micrometrics ASAP 2000. Дисперсность определяли с помощью лазерного спектрометра «Аналите-22» и растрового электронного микроскопа SEM LEO 420. Поведение образцов при термолизе изучали с помощью термогравиметрического анализатора NETZSCH STA 409 PC/PG. Технические характеристики продуктов устанавливали по методикам ГОСТа 9808-84. Фазовый состав продуктов твердения композиционного магнезиального вяжущего исследовали с помощью рентгенофазового, дифференциально-термического методов анализа. Рентгенограммы снимались на приборе Shimadzu со скоростью 0,02 град/с в диапазоне 2Q = 6–180°. Дифференциально-термический анализ проводили на приборе системы Ф. Паулик, И. Паулик, Л. Эрдеи (ОД 102-568/с).

Результаты исследования и их обсуждение

В процессе измельчения происходит диспергирование материала с образованием новой поверхности. Нарушение структурного порядка зёрен минерала, вызванное механическим воздействием на материал, сопровождается уменьшением размера его частиц и соответственно увеличением удельной поверхности, аккумулированием на них свободной энергии и соответственно повышением химической активности поверхностного слоя. По данным РФА тонкодисперсные порошки сохраняют свойственную им кристаллическую структуру. Судя по изображению порошков, особенно его крупных частиц, представленных на рис. 1, видно, что кристаллы не имеют четких граней, их поверхность рыхлая за счет аморфизации. Основная масса частиц порошка измельченного сфена изменяется в пределах от 0,5 до 10 мкм. При этом количество частицы до 1 мкм составляет 25%, до 2,5 мкм – 50%, до 5 мкм – 75%. Размер частиц эгиринового порошка представлен фракцией 1–30 мкм, незначительное количество частиц по размеру превышают 50 мкм. Частицы сформированы в агрегаты за счет электростатического заряда, наведённого истиранием материала.

Энергодисперсионный анализ измельченных порошков показал, что из двух сравниваемых образцов наибольшее преобразование поверхности характерно для частиц измельченного сфена. Интенсивность отклика Si для сфена более 9000, Ca – 7000 (рис. 2, а), для измельченного эгирина показатель для Si – 220, для Na – 350, а для Fe – 210 (рис. 2, б). Более низкие показатели для эгирина обусловлены более высокой твердостью его кристаллических зерен.

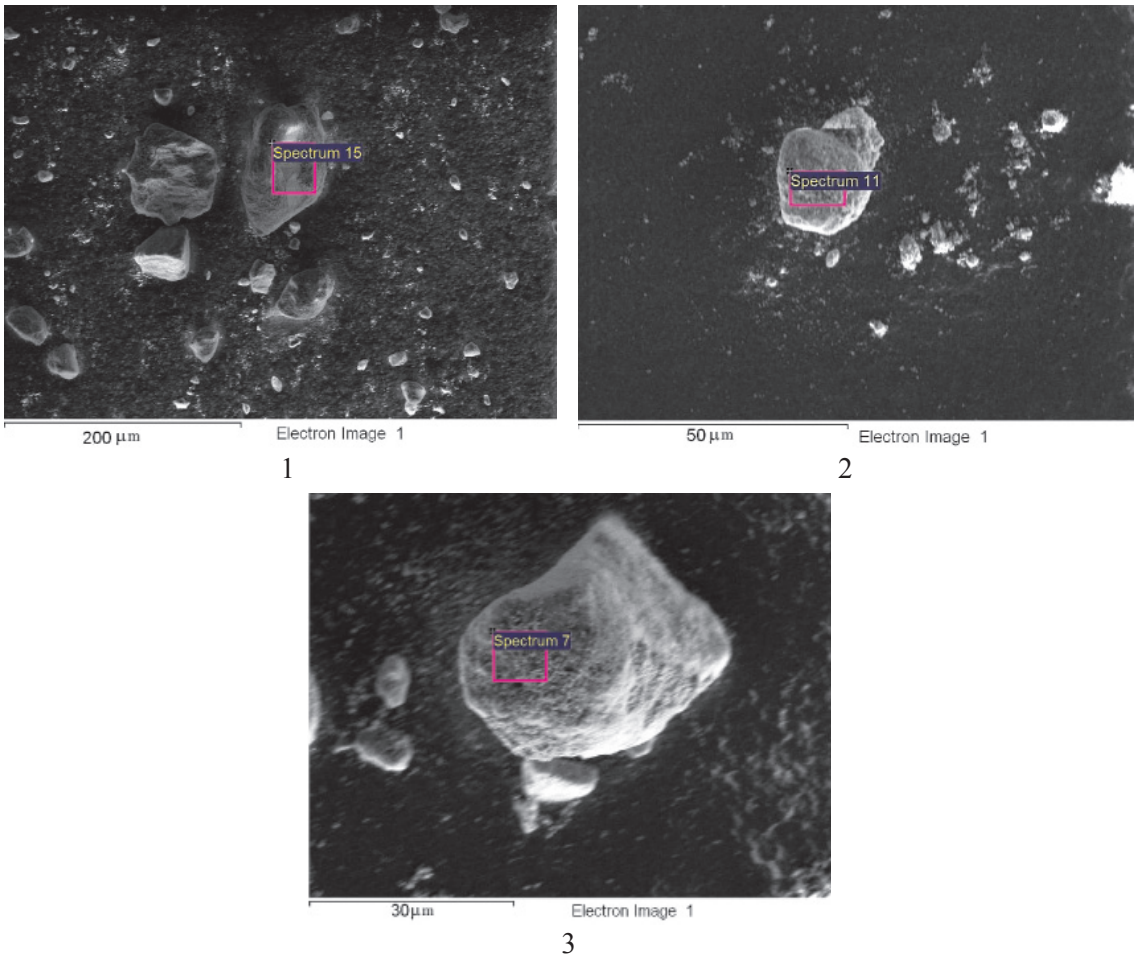


Рис. 1. SEM-изображение порошков:
1 – исходный сфен; 2 – измельченный сфен; 3– измельченный эгирин

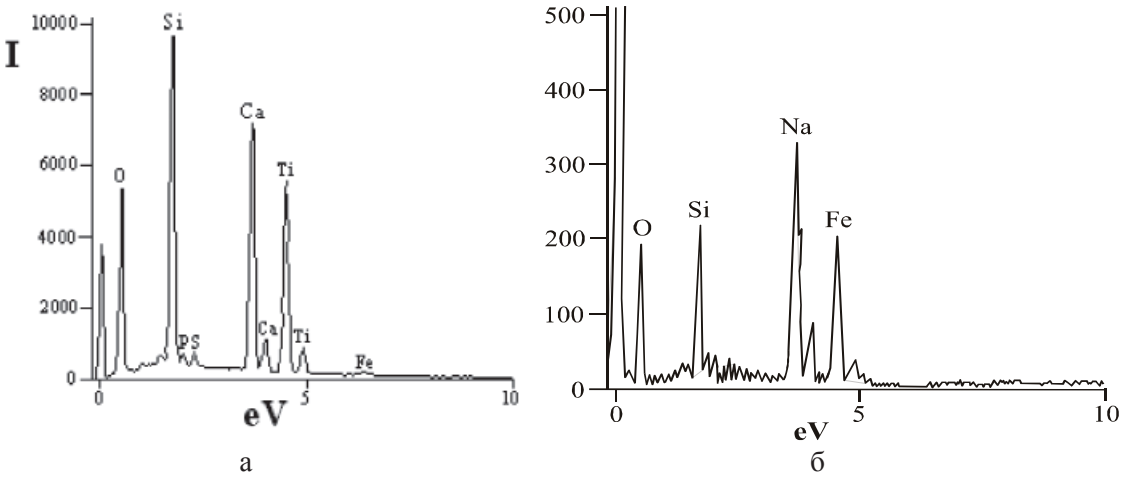


Рис. 2. Энергодисперсионный анализ поверхности частиц измельченных материалов:
а – сфен; б –эгирин

При измельчении получаются тонкодисперсные порошки, которые по данным РФА сохраняют свойственную им кристаллическую структуру. От фракционного состава зависят оптические свойства порошков (определялись с помощью спектрофотометра X-Rtte SP-62). В частности, белизна измельченного порошка сфена выше, чем у исходного образца. Чем шире фракция, тем белизна меньше – табл. 1.

Таблица 1

Изменение оптических свойств измельченного титанита
(белизна исходного титанита фракции 100–150 мкм менее 60 %)

Фракция с размером частиц, мкм	до 2,5	до 5	до 7,5	Более 10
Белизна, %	87,0	83,6	81,5	78,5
Желтизна, %	12,4	14,9	15,8	17,3

Таблица 2

Поверхностные свойства частиц порошков

Характеристики поверхности	Порошок титанита	Порошок эгирина
$S_{уд}$, м^2/г	1,82	1,41
$V_{пор}$, см^3/г	0,0089	0,0053
$D_{ср}$, нм	21,71	15,68

Показатели $S_{уд}$ неизмельченных образцов равны для титанита – 0,58 м^2/г, для эгирина – 0,23 м^2/г (табл. 2). Увеличение показателей у измельченных порошков почти в 3 раза обусловлено наличием слоя новообразований на поверхности их частиц.

Результаты физико-химических исследований были использованы для обоснования возможности их использования измельченных продуктов в качестве минеральных пигментов. В частности, светло-бежевый порошок измельчённого сфена и порошок эгирина темно-серого цвета обладают хорошей укрывистостью (соответственно 75 и 89,2 г/м^2), имеют достаточно высокий коэффициент преломления около 2,0. Устойчивая структура таких минеральных продуктов, обусловленная их происхождением, обеспечивает высокую устойчивость к атмосферным воздействиям. Однако цветовые оттенки несколько ограничивают их применение. Испытания полученных продуктов в составе ЛКМ показали возможность их использования вместо дорогих ингредиентов при получении масляных – МА-15, эмалевых – ПФ-115 и воднодисперсионных красок – ВД-ВА, ВД-АК светлых тонов (сфеновый пигмент). Такие лакокрасочные материалы на 15–20 % дешевле аналогичных продуктов, приготовленных с использованием диоксида титана. Эгириновый пигмент вводился в состав грунтовки ГФ-0308, используемой для защиты металла. Грунтовкой была окрашена металлическая поверхность, которая в течение длительного времени подвергалась атмосферным воздействиям в аппарате искусственной погоды. Изменения цвета и внешнего вида покрытия не отмечено.

Области применения полученных пигментных наполнителей могут быть расширены. Помимо производства лакокрасочных материалов они могут использоваться и при получении ламината, линолеума и сухих строительных смесей, а также резинотехнических изделий, пластмасс, керамики.

Рентгенограмма КСО (рис. 3, а) свидетельствует о том, что в его состав входят несколько фаз.

Основу составляет фаза сульфата кальция в виде $CaSO_4$ и $CaSO_4{\cdot}2H_2O$. Вторая по массе фаза – аморфный кремнезем. Все остальные фазы (соединения титана, невскрытые минералы) являются примесными и поэтому не идентифицируются. Исследование КСО с помощью ТГА (рис. 3, б) показали, что потери массы до 200 °С, связанные в основном с удалением свободной и частично кристаллизационной воды, далее примерно до 1000 °С убыль массы составляет 2 % и незначительной интенсивности эффект отмечен при 806 °С, что может быть связано с десульфатизацией соединений кальция.

Кальций-силикатный остаток использовали для получения железооксидного пигмента. В этом случае твердые частицы отхода являются центрами кристаллизации гидроксида железа – FeO(OH).

Синтез продукта протекает по методике, включающей следующие операции:

– приготовление раствора железного купороса ($FeSO_4{\cdot}7H_2O$) – 120–125 г/л по Fe;

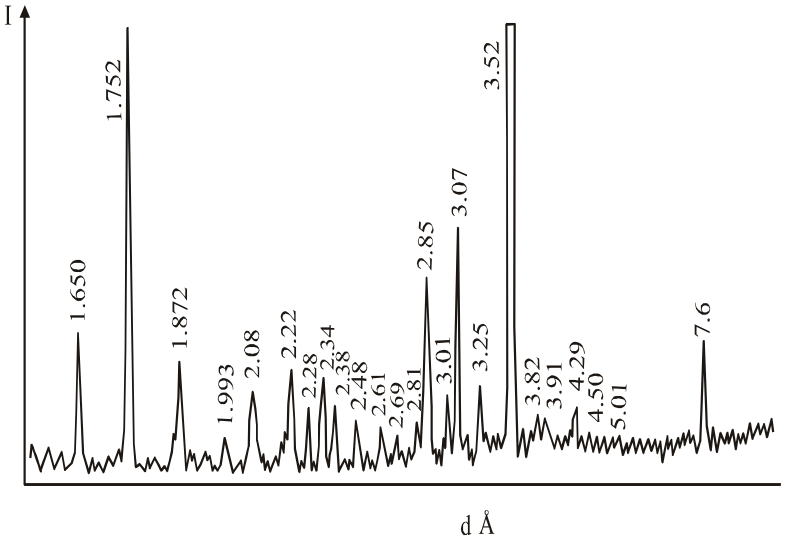
– добавка в «купоросный» раствор КСО;

– нагревание суспензии до 90 °С и выдержка при перемешивании и пропускании через нее воздуха в течение 12–15 ч;

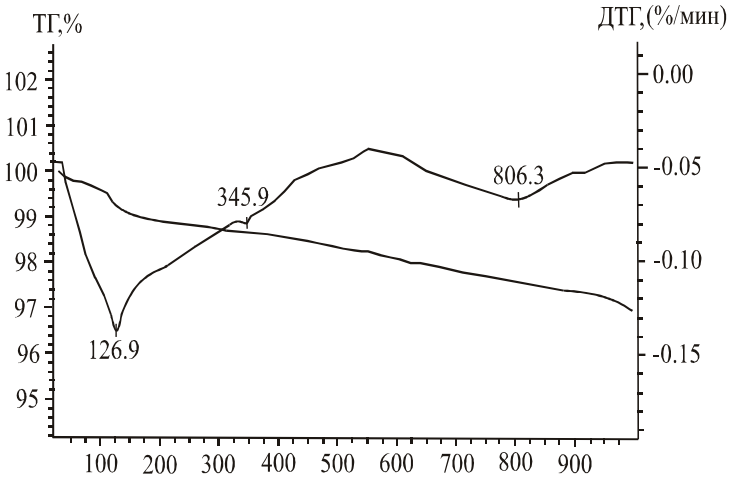
– фильтрование суспензии с отделением осадка и его промывка;

– термообработка осадка при температуре 500–700 °С.

В зависимости от температуры прокаливания и расхода купороса можно получить пигментный наполнитель с различной интенсивностью окрашивания: красный, красно-оранжевый, красно-коричневый, коричневый (табл. 3).



а



б

Рис. 3. Характеристика КСО:
а – рентгенограмма КСО, твердые фазы $CaSO_4 \cdot 2\,H_2O$ (3,52; 2,85; 2,08; 1,752);
$CaSO_4$ (7,6; 3,25; 2,85; 2,34); минерал сфен (3,01; 2,22);
б – термолиз КСО

Таблица 3

Свойства железосодержащих пигментных наполнителей

Показатель	Коричневый 700 °С	Красно-коричневый 500 °С
Массовая доля Fe_2O_3, %	40,3	70,6
Массовая доля ВРС, %	1,0	1,0
pH водной вытяжки	6,5	6,9
Укрывистость, г/м^3	35,4	26,9
Маслоемкость, г/100 г	20,0	46,1
Дисперсность, мкм	25	30

Пигментные продукты таких оттенков широко применяют при приготовлении ЛКМ, в составе сухих строительных смесей, пластмасс и т.д.

Другое направление утилизации КСО в составе магнезиального вяжущего. Анализ литературных источников показал, что компоненты, входящие в состав КСО, в частности наночастицы оксида кремния и диоксида титана, достаточно широко применяют в современном строительстве для улучшения свойств, качества и прочности

бетона [3, 15]. Преимущество сочетания каустического магнезита с сульфатом кальция отмечено в работе [8].

При получении вяжущих материалов использовали исходный КСО (проба 1), в котором сульфат кальция находится преимущественно в виде $CaSO_4 \cdot 2H_2O$, прокаленный при температуре 200 и 250 °С до получения полуводного гипса (пробы 2 и 3 соответственно) и при 800 °С до образования ангидрита (проба 4). Содержание КСО в композиции варьировалось от 10 до 50 % от массы вяжущего.

Проведенные исследования показали, что кальций силикатные отходы являются эффективным компонентом оксихлоридного магнезиального вяжущего. Наиболее заметный эффект наблюдается при использовании предварительно прокаленных проб КСО. При замене 50 масс. % каустического магнезита на КСО, в котором гипс представлен полугидратом и ангидритом (пробы 2–4), наблюдается сохранение прочностных свойств вяжущего, а при замене 10–30 масс. % прочность вяжущего увеличивается от 5 до 75 % (табл. 4). Водостойкость вяжущего с увеличением доли КСО в вяжущем уменьшается, эти данные свидетельствуют о том, что такие композиционные материалы не могут быть использованы в помещениях с повышенной влажностью.

Исследования физико-химических особенностей протекания процессов гидратации и продуктов твердения магнезиального вяжущего показали, что изменение прочностных показателей вяжущего связаны с различием их фазового состава. Превалирующим компонентом в вяжущем на основе ПМК и раствора $MgCl_2$ является кристаллогидратная фаза $5MgO \cdot MgCl_2 \cdot 13H_2O$, формирующаяся преимущественно в первые сутки, также присутствует незначительное количество $Mg(OH)_2$. Большая часть MgO после 28 суток твердения на воздухе остается не прореагировавшей. При твердении в воде MgO гидратируется с образованием фазы брусита, что отрицательно сказывается на прочности магнезиального камня. На рентгенограммах смешанного магнезиального вяжущего помимо пентаоксигидрохлорида магния присутствуют рефлексы, принадлежащие фазам $3MgO \cdot MgCl_2 \cdot 11H_2O$, $CaSO_4 \cdot 2H_2O$, $Mg(OH)_2 \cdot MgCl_2 \cdot MgCO_3 \cdot 6H_2O$ (рис. 4). Причем с увеличением доли КСО в вяжущем содержание фазы $5MgO \cdot MgCl_2 \cdot 13H_2O$ уменьшается, происходит перекристаллизация пентаоксигидрохлорида магния в триоксигидрохлорид магния.

При содержании КСО – 30–50 масс. % в составе вяжущего фиксируются рефлексы, принадлежащие триоксихлориду магния, а также формируется гидроксикарбонат магния – промежуточное соединение, характерное для низкомагнезиальных композиций. Формированию карбонатсодержащих комплексов предшествует ранняя карбонизация $Mg(OH)_2$. В композиционном вяжущем отсутствуют рефлексы, принадлежащие $Mg(OH)_2$, присутствие, которого вызывает снижение прочности.

Результаты рентгенофазового анализа продуктов твердения композиционного магнезиального вяжущего подтверждаются данными дифференциально-термического анализа, которые свидетельствуют о протекании целого ряда процессов дегидратации отчетливо выраженными эндотермическими эффектами на кривых ДТА (рис. 5).

Таблица 4

Основные свойства композиционного магнезиального вяжущего

Номер состава	Номер пробы КСО	Кол-во КСО масс. %	Состав, масс. %			Прочность, МПа, в возрасте, сут				Коэффициент размягчения
			ПМК	КСО	$MgCl_2$	1	28			
							воздух	вода	вл. усл.	
1		–	57	–	43	30,7	49,4	19,8	44,0	0,40
2	1	10	51	6	43	27,7	66,6	14,1	48,7	0,21
3		20	45	12	43	23,2	43,1	11,2	41,1	0,26
4	2	10	51	6	43	27,9	59,6	15,7		0,26
5		20	45	12	43	20,2	65,1	12,9		0,22
6		30	40	17	43	17,4	50,7	9,2		0,19
7		50	28.5	28,5	43	9,4	49,3	2,6		0,05
8	3	10	51	6	43	29,7	74,9	16,2		0,22
9		15	48	9	43	24,1	76,0	2,2		0,03
10		15	56	10	34	48,8	86,6	41,5	61,6	0,48
11	4	10	51	6	43	23,9	52,2	19,2		0,39
12		30	40	17	43	21,3	67,0	10,1		0,15
13		50	31	31	38	9,0	49,0	1,9		0,04

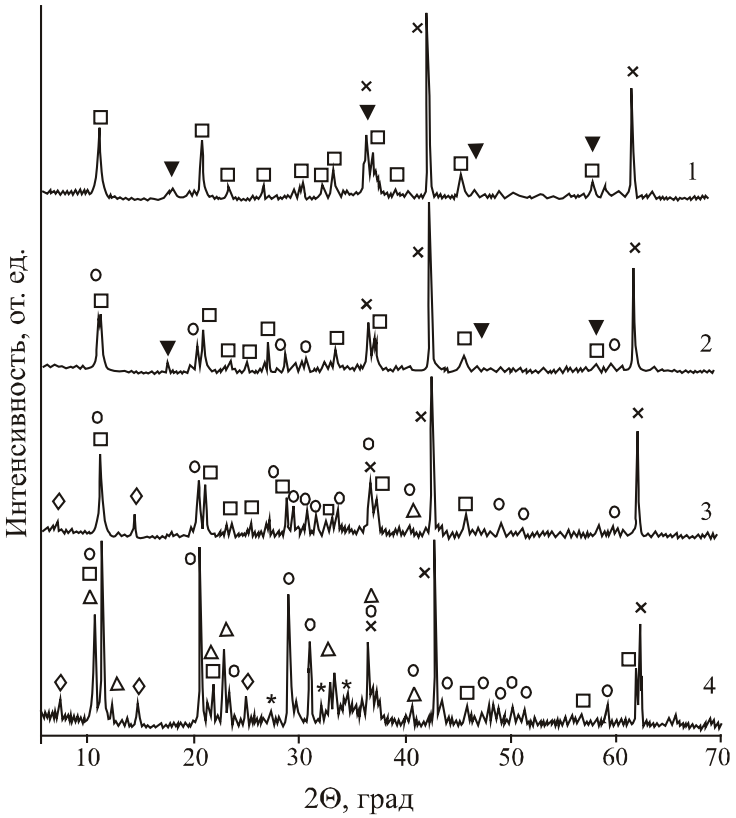


*Рис. 4. Рентгенограммы оксихлоридного магнезиального вяжущего после выдержки 28 сут на воздухе и содержавшего 0, 10, 30, 50 масс.% КСО (проба 2) кривые 1–4 соответственно: □ – $5MgO{\cdot}MgCl_2{\cdot}13H_2O$; Δ – $3MgO{\cdot}MgCl_2{\cdot}11H_2O$; o – $CaSO_4{\cdot}2H_2O$; x – MgO; ▼ – $Mg(OH)_2$; * – сфен; ◊ – $Mg(OH)_2{\cdot}MgCl_2{\cdot}MgCO_3{\cdot}6H_2O$*

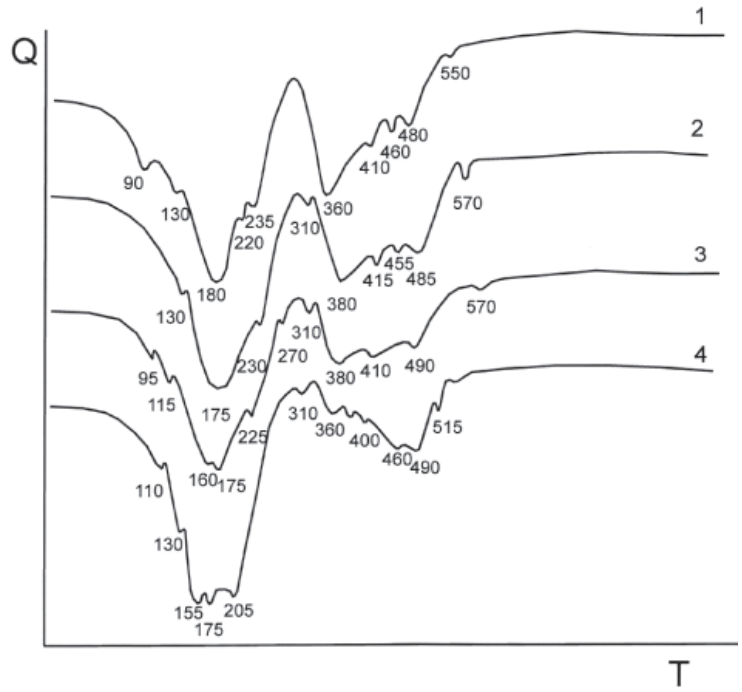


Рис. 5. Термограммы ДТА оксихлоридного магнезиального вяжущего после 28 сут твердения на воздухе и содержавшего 0, 10, 30, 50 масс.% КСО (проба 2) кривые 1–4 соответственно; Q – дифференциальный тепловой эффект, T – температура (°C)

Интерпретация эндотермических эффектов при низких температурах (до 200 °С) затруднена, так как адсорбированная вода и практически все присутствующие фазы дают эффекты в этом интервале. Эндоэффекты при 175–180, 360, 480–490 °С можно отнести к $5MgO \cdot MgCl_2 \cdot 13H_2O$, они указывают на ступенчатую дегидратацию пентагидрооксихлорида магния, уменьшение эффекта при 360 °С с увеличением доли КСО в составе вяжущего свидетельствует об уменьшении $5MgO \cdot MgCl_2 \cdot 13H_2O$. Триоксигидрохлорид магния имеет эндоэффекты при 160–180, 200–220, 510–520 °С, также при 160–180 °С происходит дегидратация $CaSO_4 \cdot 2H_2O$. Эндоэффект при 400 °С на кривых смешанного вяжущего указывает на перекристаллизацию сульфатных кальциевых фаз, также может принадлежать $Mg(OH)_2 \cdot MgCl_2 \cdot MgCO_3 \cdot 6H_2O$ и $Mg(OH)_2$, а эффект при 550–580 °С свидетельствует о дегидратации присутствующего в образце $MgCl_2 \cdot 6H_2O$.

Выводы

При изучении процесса диспергирования минеральных концентратов сфена и эгирина в высокоскоростных измельчителях установлена взаимосвязь между их физическими свойствами (твердостью) и эффективностью механоактивации поверхности частиц, выраженной изменением оптических, морфологических характеристик, а также фракционным составом полученных порошков. Результаты исследований использованы для разработки условий получения минеральных порошков, обладающих высокой диспергируемостью в лакокрасочных дисперсиях и отличной кроющей способностью.

При исследовании условий получения композиционного железоокисного пигмента на основе сульфатного кальций-силикатного осадка показано, что присутствие в нем кремнезема с активными ОН-группами способствует формированию на поверхности его частиц устойчивого гидроксожелезного покрытия, которое локализует активные центры и снижает загустевание лакокрасочных дисперсий при их хранении.

Проведенные исследования показали, что замена до 50 масс. % каустического магнезита кальций сульфатным отходом способствует более полной гидратации как магнезиальной составляющей, так и сульфатной, при этом прочность вяжущего не снижается. Твердение смешанного оксихлоридного магнезиального вяжущего характеризуется формированием гидрокарбонатных комплексов сложного состава, гипса, триоксигидрохлорида магния и, как следствие, понижением доли пентаоксигидрохлорида магния и брусита. Разработаны составы композиционного магнезиального вяжущего, которые могут использоваться для получения сухих строительных смесей, стеновых блоков, наливных полов, подоконных досок и других строительных изделий.

Список литературы

1. Болдырев В.В. Экспериментальные методы в механохимии твердых неорганических веществ. – Новосибирск: Наука, 1983. – 65 с.

2. Брыляков Ю.Е., Николаев А.И., Герасимова Л.Г. Перспективные направления технологии переработки концентратов комплексного обогащения апатито-нефелиновых руд // Горный журнал. – 2009. – № 9. – С. 62–65.

3. Вила Гомез Х. Обзор по TiO_2 – фотокатализ и некоторые виды его применения в строительной промышленности // «ALITinform» Международное аналитическое обозрение. – 2013. – № 5. – С. 72–87.

4. Герасимова Л.Г., Скороходова О.Н. Наполнители для лакокрасочной промышленности. – М.: ООО «Из-во ЛКМ-пресс», 2010. – 224 с.

5. Жарко В.И., Гузь В.А, Кабанов А.А. Сырьевая база вторичных ресурсов в производстве строительных материалов // «ALITinform» Международное аналитическое обозрение. – 2011. – № 2(19). – С. 11–27.

6. Калинкин А.М. Физико-химические процессы, протекающие при механической активации титан- и кальцийсодержащих минералов // Журн. прикл. химии. – 2007. – Т. 80, № 10. – С. 1585–1591.

7. Маслова М.В., Герасимова Л.Г. Утилизация минеральных отходов горнообогатительного комплекса // Горно-информационный бюллетень. – 2004. – Вып. 6. – С. 253–255.

8. Мирюк О.А. Влияние вещественного состава на свойства сульфомагнезиальных композиций // Известие вузов. Строительство. – 2011. – № 2. – С. 31–36.

9. Твёрдофазный синтез титановых соединений / Л.Г. Герасимова, Ю.В. Кузьмич, Е.С. Щукина [и др.]. // Перспективные материалы. – 2014. – № 1. – С. 65–70.

10. Технология комплексного обогащения хвостов нефелиновой флотации / Ю.В. Плешаков, А.И. Алексеев, Ю.Е. Брыляков [и др.]. // Обогащение руд. – 2004. – № 2. – С. 15–17.

11. Федоров С.Г., Брыляков Ю.Е., Алексеев А.И., Плахин В.Ф., Герасимова Л.Г., Васильева Н.Я. Способ переработки отходов апатито-нефелиновой флотации // Патент РФ № 2197430, 2003. Бюл. № 3.

12. Химическая переработка минеральных концентратов Кольского полуострова / Е.Г. Федоров А.И. Николаев, Ю.Е. Брыляков [и др.]. – Апатиты: Изд-во K&M, 2003. – 196 с.

13. Щукина Е.С., Герасимова Л.Г., Охрименко Р.Ф. Изменение состава титансодержащей полиминеральной смеси при её кислотной обработке // Вестник МГТУ. – 2013. – Т. 16, № 1. – С. 179–182.

14. Avvakumov E.G., Kalinkin A.M, Kalinkina E.V. Experience of using of continuous action centrifugal mill for mechanical activation of titanite // Сб. тез. докл. III International Conference «Fundamental Bases of Mechanochemical Technologies». Новосибирск, 2009. – С. 228.

15. Formulation of mortars with nano-SiO_2 and nano-TiO_2 for degradation of pollutants in buildings / L. Senff, D.M.Tobaldi, S. Lucas, D. Hotza, V.M. Ferreira., J.A. Labrincha. // Composites. – 2013. – Vol. 44, № 1. – P. 40–47.

References

1. Boldyrev V.V. Eksperimentalnye metody v mehanohimii tverdyh neorganicheskih veshhestv. Novosibirsk: Nauka, 1983. 65 p.

2. Bryljakov Ju.E., Nikolaev A.I., Gerasimova L.G. Gornyj zhurnal, 2009, no. 9, pp. 62–65.

3. Vila Gomez H. «ALITinform» Mezhdunarodnoe analiticheskoe obozrenie, 2013, no. 5. pp. 72–87.

4. Gerasimova L.G., Skorohodova O.N. Napolniteli dlja lakokrasochnoj promyshlennosti. M.: LKM-press, 2010, 224 p.

5. Zharko V.I., Guz V.A, Kabanov A.A. «ALITinform» Mezhdunarodnoe analiticheskoe obozrenie, 2011, no. 2(19), pp. 11–27.

6. Kalinkin A.M. Zhurnal prikladnoy khimii, 2007, Vol. 80, no. 10, pp. 1585–1591.

7. Maslova M.V., Gerasimova L.G. Gorno-informacionnyj bjulleten, 2004, Vol. 6, pp. 253–255.

8. Mirjuk O.A. Izvestie vuzov. Stroitelstvo, 2011, no. 2. pp. 31–36.

9. Gerasimova L.G., Kuzmich Yu.V., Shchukina E.S., Maslova M.V. Perspektivnye materially, 2014, no.1, pp. 65–70.

10. Pleshakov Yu.V., Alekseev A.I., Brylyakov Yu.E., Nikolaev A.I. Obogashchenie rud, 2004, no.2, pp. 15–17.

11. Fedorov S.G., Bryljakov Ju.E., Alekseev A.I., Plahin V.F., Gerasimova L.G., Vasileva N.Ja. Sposob pererabotki otkhodov apatito-nefelinovoj flotacii. Patent RF № 2197430, 2003. Bjul. no. 3.

12. Fedorov E.G., Nikolaev A.I, Brylyakov Yu.E. i dr. Khimicheskaya pererabotka kontsentratov Kolskogo poluostrova. Apatity, K&M, 2003. 196 p.

13. Schukina E.S., Gerasimova L.G., Ohrimenko R.F. Vestnik MGTU, 2013, Vol.16, no. 1, pp. 179–182.

14. Avvakumov E.G., Kalinkin A.M, Kalinkina E.V. Experience of using of continuous action centrifugal mill for mechanical activation of titanite. Sb. tez. dokl. III International Conference «Fundamental Bases of Mechanochemical Technologies». Novosibirsk, 2009, pp. 228.

15. Senff L., Tobaldi D.M., Lucas S., Hotza D., Ferreira V.M., Labrincha J.A. Composites, 2013, Vol. 44, no. 1. pp. 40–47.

Рецензенты:

Николаев А.И., д.т.н., профессор, зам. директора института, ФГБУН «Институт химии и технологии редких элементов и минерального сырья им. И.В. Тананаева» Кольского научного центра Российской академии наук, г. Апатиты;

Макаров Д.В., д.т.н., доцент, зав. лабораторией, ФГБУН «Институт проблем промышленной экологии Севера» Кольского научного центра Российской академии наук, г. Апатиты.

Работа поступила в редакцию 18.03.2015.

УДК 621.43.044.7

К ВОПРОСУ УВЕЛИЧЕНИЯ СРОКА СЛУЖБЫ РАБОТЫ ЛЕСОВОЗНОГО АВТОМОБИЛЬНОГО ТРАНСПОРТА В СУРОВЫХ КЛИМАТИЧЕСКИХ УСЛОВИЯХ

[1]Горбунов А.А., [1]Бургонутдинов А.М., [2]Бурмистрова О.Н., [2]Тимохова О.М.

[1]ФГБОУ ВПО «Пермский национальный исследовательский политехнический университет», Пермь;

[2]ФГБОУ ВПО «Ухтинский государственный технический университет», Ухта, e-mail: chonochka@mail.ru

В статье проанализировано приспособление автомобильного транспорта к суровым климатическим условиям, что влечет неизбежное повышение энергопотребления и разряд аккумуляторных батарей. Выявлено, что основная проблема при эксплуатации аккумуляторных батарей в холодный период – низкий зарядный ток при отрицательных температурах. В работе рассмотрен вопрос эксплуатации аккумуляторных батарей автотранспортных средств в холодный период года, проведен обзор средств облегчения пуска двигателя, представлены результаты испытаний аккумуляторных батарей на прием заряда при отрицательных температурах. Оптимальными средствами облегчения пуска двигателя в холодный период будут являться те, которые при обеспечении пуска минимизируют энергопотребление. Проведенный обзор средств облегчения пуска двигателей показывает, что при температурах ниже минус 40°С наиболее эффективным решением является применение СЭП с емкостным накопителем энергии.

Ключевые слова: аккумуляторная батарея, ток заряда, отрицательная температура, автомобильный транспорт

TO THE ISSUE OF INCREASING THE SERVICE LIFE OF WORK FORESTRY ROAD TRANSPORT IN HARSH ENVIRONMENTS

[1]Gorbunov A.A., [1]Burgonutdinov A.M., [2]Burmistrova O.N., [2]Timokhova O.M.

[1]FGBOU VPO «Perm National Research Polytechnic University», Perm;

[2]FGBOU VPO «Ukhta State Technical University», Ukhta, e-mail: chonochka@mail.ru

The article analyzes the adaptation of road transport to harsh climatic conditions, which entails an inevitable increase in energy consumption and discharge batteries. Revealed that the main problem in the operation of batteries in a cold period low charging current at low temperatures. In this paper we consider the question of operation batteries of vehicles in the cold season, a review of tools to facilitate starting the engine, the results of tests on the batteries charge admission at low temperatures. Best means of starting aid during the cold period will be the ones that start with providing minimize power consumption. The review means starting aid shows that at temperatures below –40°C the most effective solution is the use of EPAs with capacitive energy storage.

Keywords: analysis, battery, charging current, negative temperature, road transport

Лесная промышленность является стратегически важной сферой экономики страны. В настоящее время автомобильный транспорт является основным средством доставки древесины из районов лесозаготовок до перерабатывающих предприятий и транспортных узлов. Более половины современных районов лесозаготовок и большинство перспективных районов лесозаготовок находятся в трех климатических поясах – холодном, умеренно холодном и очень холодном (рис. 1), где средняя продолжительность периода с отрицательными температурами составляет 180 суток, при средней температуре минус 15°С [12]. Пермский край расположен в умеренно холодном климатическом районе. Холодный период года длится с ноября по март. Продолжительность холодного периода года с температурой ниже 0°С составляет от 164…185 суток, при этом среднесуточные значения температур составляют минус 9,5…10,5°С. Температура воздуха наиболее холодной пятидневки составляет минус 35…40°С, а наиболее холодных суток минус 39…45°С [12].

Условия движения и дорожные условия в районах лесозаготовок соответствуют III–V категориям условий эксплуатации. Кроме того, преобладает безгаражное хранение подвижного состава, а также продолжительная работа в отрыве от производственной базы. В таких условиях крайне актуальными являются проблемы, связанные с эксплуатацией подвижного состава в холодный период года, в том числе и работа аккумуляторных батарей.

Для обеспечения работоспособности подвижного состава при отрицательных температурах используется ряд мер и средств облегчения пуска двигателя, применяются они как отдельно, так и комплексно.

Все решения можно разделить на четыре направления (табл. 1).

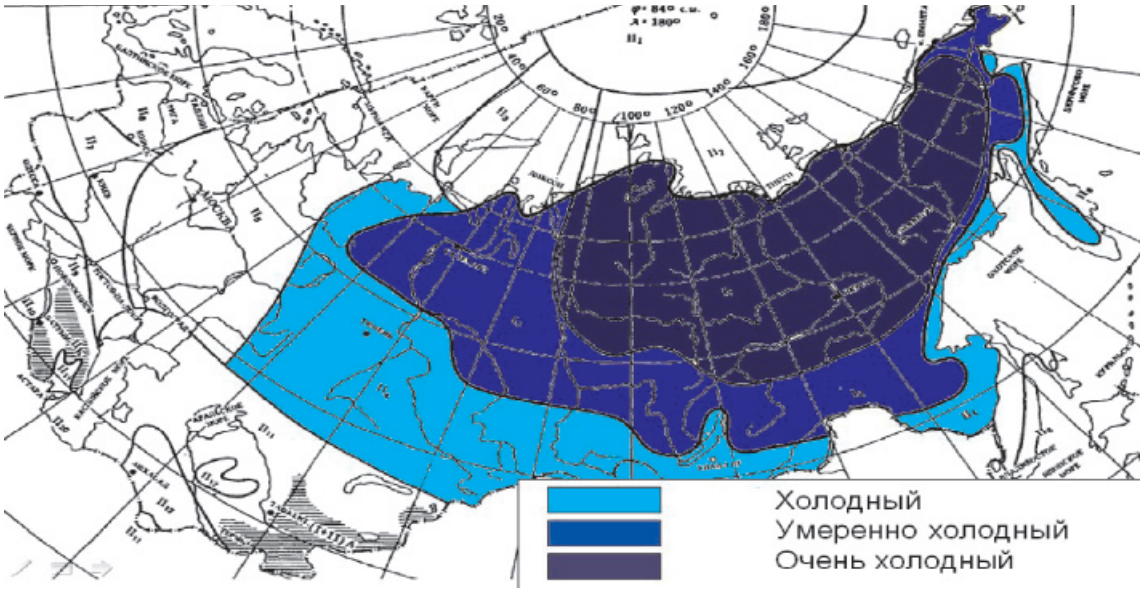


Рис. 1. Климатические пояса России

Таблица 1

Средства облегчения пуска двигателя

Средства, улучшающие воспламенение	Средства, уменьшающие сопротивление вращению КВ	Средства повышения мощности СЭП	Средства поддержания температуры АБ
1. Электрофакельные подогреватели поступающего воздуха 2. Свечи накаливания 3. Применение пусковых жидкостей	1. Декомпрессоры 2. Предпусковые подогреватели 3. Системы автоматического запуска двигателя по температуре 4. Применение маловязких масел	1. Применение АБ увеличенной емкости 2. Применение СЭП с ЕНЭ 3. Переход на более высокое напряжение бортовой сети	1. Утепление АБ 2. Обогрев АБ 3. Применение АБ с системой обогрева

К средствам, улучшающим воспламенение топливовоздушной смеси, относятся:

– Электрофакельные подогреватели поступающего воздуха и свечи накаливания применяются во всех современных дизельных двигателях. Их применение обеспечивает надежный пуск до минус 30°С, недостаток – увеличение разряда АБ при пуске [4].

– Пусковые жидкости используются для облегчения пуска бензиновых и дизельных двигателей до минус 40°С. Однако для применения пусковых жидкостей требуются определенные навыки и квалификация, а также соблюдение необходимых мер безопасности [4].

К средствам, уменьшающим сопротивление вращению коленчатого вала двигателя, относятся:

– Декомпрессоры применяются на дизельных двигателях большегрузных автомобилей и специальной техники. Совместно с электрофакельными подогревателями поступающего воздуха и свечами накаливания обеспечивается надежный пуск до минус 30°С, недостаток – усложнение конструкции двигателя [4].

– Автономные жидкостные подогреватели позволяют разогревать двигатель до рабочей температуры за 15…40 мин при температуре воздуха до минус 60°С, при этом снижается нагрузка на АБ во время пуска, а также уменьшается износ двигателя и токсичность отработанных газов во время прогрева. Однако при разогреве двигателя питание подогревателя происходит от АБ, что приводит к ее разряду [13].

– Системы автоматического запуска двигателя по температуре позволяют поддерживать температуру двигателя в заданных пределах, обеспечивая надежный запуск. К недостаткам данных систем следует отнести потребление топлива в процессе прогрева и загрязнение окружающей среды, накопление конденсата в системе выпуска и возможность его замерзания, обводнение моторного масла, разряд аккумуляторной батареи при отрицательных температурах [7].

– Применение маловязких масел является обязательным при безгаражном

хранении автомобилей и дает хорошие результаты в комплексе с другими мерами.

К средствам повышения мощности системы электростартерного пуска относятся:

– Применение АБ увеличенной емкости позволяет увеличить энергозапас СЭП. Недостатки – увеличение стоимости АБ и разряд при отрицательных температурах.

– Применение в СЭП емкостных накопителей энергии (ЕНЭ) позволяет увеличить отдачу энергии при пуске двигателя, что обеспечивает надежный пуск при отрицательных температурах с аккумуляторной батареей, разряженной до 70%, кроме того, снижается пиковая нагрузка на аккумуляторную батарею и увеличивается срок ее службы [3, 5, 6, 8], недостатком данного решения является высокая стоимость, в 5…10 раз превышающая стоимость аккумуляторных батарей.

– Перевод СЭП на более высокое напряжение бортовой сети 48 В. Это решение позволяет при одинаковых массогабаритных показателях СЭП значительно увеличить энергозапас и снизить величину пусковых токов. Недостаток данного решения в том, что имеется большой парк техники с напряжением бортовой сети 12 и 24 В, кроме того, переход на более высокое напряжение не решит проблему разряда при отрицательных температурах.

К средствам поддержания температуры аккумуляторной батареи относятся:

– Утепление, обогрев и применение АБ с системой обогрева являются обязательными для полноценной работы автомобильного транспорта в суровых климатических условиях. Данные мероприятия позволяют сохранить отдачу энергии при пуске на приемлемом уровне и обеспечить заряд батарей. Недостатком является непригодность данного решения при кратковременном режиме работы и длительных (до нескольких дней) перерывах в работе. В первом случае батареи не успевают прогреться, а во втором – успевают остыть до температуры окружающей среды.

Подводя итоги проведенного анализа, можно сделать следующие выводы – приспособление автомобильного транспорта к суровым климатическим условиям влечет неизбежное повышение энергопотребления и разряд аккумуляторных батарей. Основная проблема при эксплуатации аккумуляторных батарей в холодный период – низкий зарядный ток при отрицательных температурах. Вопросами эксплуатации АБ занимались многие советские и российские ученые [1, 3, 5, 6]. Однако данные исследования проводились достаточно давно, с тех пор существенно изменились технологии изготовления аккумуляторных батарей и их характеристики. Поэтому было принято решение – провести испытания на прием заряда современных АБ. Устройство в рабочем процессе и технологии изготовления АБ для легковых автомобилей и грузовых автомобилей идентичны, поэтому было принято решение для проведения испытаний использовать АБ легковых автомобилей.

С целью обоснования выбора марок аккумуляторных батарей для испытаний на прием заряда был проведен анализ российского рынка стартерных аккумуляторных батарей. Анализ рынка за 2008…2012 гг. выявил наиболее крупных поставщиков стартерных аккумуляторных батарей – это ***Johnson controls*** (Германия, Франция, Чехия, Испания, США), ***Westa*** (Украина), ***АКОМ*** (Россия, г. Тольятти) и Тюменский аккумуляторный завод (Россия). Все перечисленные поставщики занимают примерно равную долю рынка (около 10%), объемы поставок приведены в табл. 2 [9, 10, 11].

Таким образом, основываясь на результатах проведенного анализа рынка аккумуляторных батарей и данных анализа характеристик систем энергоснабжения автомобилей, для проведения испытаний были выбраны батареи четырех крупных производителей АБ, занимающих 40% рынка – это «АКОМ», «Тюменский аккумуляторный завод», «Johnson controls», характеристики выбранных батарей представлены в табл. 3.

Таблица 2

Структура рынка стартерных аккумуляторных батарей

Производитель	Объем поставок, шт.				
	2008 г.	2009г.	2010 г.	2011 г.	2012 г.
Johnson controls (Германия, Франция, Чехия, Испания, США)	529854	590000	1001811	1145449	1043909
Westa (Украина)	333284	691860	1268826	1482451	1266236
АКОМ (Россия)	738700	656331	1203614	1366000	1390000
Тюменский АЗ (Россия)	1181300	917152	1318528	1446417	1198000
Остальные производители	6518762	5178492	6530942	7887144	8212565
Расчетная емкость рынка	9301900	8033835	11323721	13327461	13110710

Таблица 3

Характеристики аккумуляторных батарей

Марка	Страна-производитель	Маркировка	Напряжение, В	Ёмкость, А-ч
«Тюмень»	Россия	6СТ75	12	75
«Westa»	Украина	–	12	62
«Varta»	Чехия	555 065 042	12	55
«Аком»	Россия	–	12	45

Испытание АБ на прием заряда производится в соответствии с ГОСТ Р 53165-2008 [2]:

1. Батареи должны заряжаться при постоянном напряжении U в течение 20 ч с ограничением максимального тока до $5I_{ном}$ ($0{,}25C_{20}$). Если отсутствуют полные сведения о конструкции батареи или отсутствует спецификация от изготовителя, то рекомендуется проводить заряд при напряжении $U = 14{,}8$ В.

2. На все время испытаний батарею помещают в водяную ванну при температуре (25 ± 2)°С.

3. Батарея должна разряжаться при температуре (25 ± 2)°С током $I_0 = C_{20}/10$ ($0{,}1C_{20}$), А в течение 5 ч, т.е. разряжена на 50%.

4. Сразу после разряда батарею охлаждают в течение не менее 20 ч при температуре (0 ± 1)°С.

5. При температуре (0 ± 1)°С батарея должна заряжаться при постоянном напряжении (14,40 ± 0,10) В.

6. После 10 мин заряда величину зарядного тока записывают. При испытании на прием заряда ток, принимаемый батареей в конце десятой минуты, должен быть не менее $0{,}2C_{20}$, А.

Однако ГОСТ Р 53165-2008 не предусматривает испытание АБ на прием заряда при отрицательных температурах. Поэтому было решено провести такие испытания. Но при охлаждение разряженной АБ возникает опасность замерзания электролита и разрушения активной массы электродов кристаллами льда. А в соответствии с требованиями [11], АБ должна быть разряжена на 50%.

На рис. 2 представлена зависимость температуры замерзания электролита от степени разряженности для батарей с различной начальной плотностью. Плотность электролита полностью заряженной АБ в соответствии с [2] составляет 1,28 ± 0,01 г/см^3, а разряженной на 50% – 1,20 ± 0,01 г/см^3, температура замерзания при которой составляет –28°С.

Для предупреждения замерзания электролита степень разряженности была уменьшена с 50 до 25% (рис. 2).

Перед охлаждением АБ разряжались на 25% при помощи нагрузочных устройств током $I_р = 0{,}1C_{20}$, А в течение 2,5 ч. Затем АБ охлаждались в течение 24 часов до различных температур от минус 0°С до минус 30°С.

После охлаждения АБ заряжались от источника постоянного напряжения 14,4 В в течение 10 минут. Значения зарядного тока фиксировались в конце первой и в конце десятой минут заряда, результаты представлены в табл. 4.

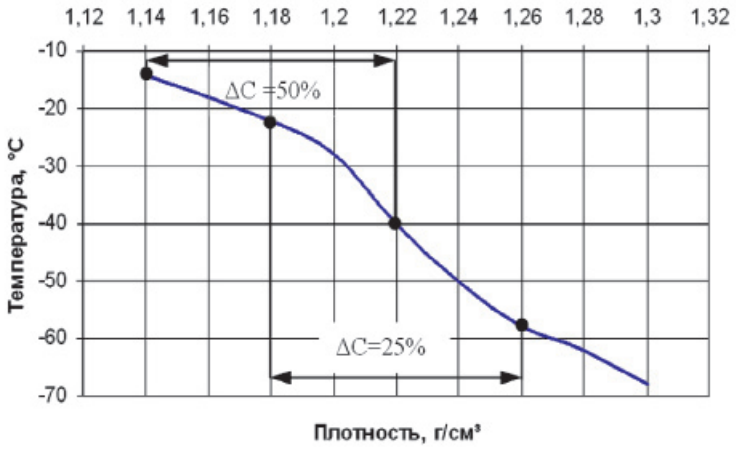


Рис. 2. Температура замерзания электролита в АБ с различной начальной плотностью при разряде на 25 и 50%

Таблица 4

Сила зарядного тока в конце 1-й и 10-й минут заряда
при различных температурах

Марка батареи	Сила зарядного тока при различных температурах, А											
	Iз – 30°С		Iз – 25°С		Iз – 20°С		Iз – 15°С		Iз – 10°С		Iз – 5°С	
Продолжительность заряда, мин	1	10	1	10	1	10	1	10	1	10	1	10
«Тюмень»	2,0	0,5	2,1	0,6	2,5	0,8	3	1,2	3,8	1,6	4,5	2,8
«Westa»	1,6	0,9	1,7	1,0	1,8	1,1	2,5	1,3	4,5	2,5	8,7	5,0
«Varta»	1,6	0,9	1,7	1,0	1,8	1,1	2,5	1,5	4,0	2,5	6,2	4,5
«АКОМ»	0,8	0,2	0,9	0,3	1,0	0,5	1,3	0,7	2,4	1,5	4,5	3,0

Испытания АБ на прием заряда при отрицательных температурах показали резкое снижение силы зарядного тока в интервале температур минус 10…15°С (рис. 3). Сравнение значения силы зарядного тока при различных температурах представлено в табл. 5. За 100% принята сила зарядного тока при 0°С. Согласно [11] сила зарядного тока в конце 10-й минуты должна быть не менее $0{,}2C_{20}$ А.

Таким образом, уже при температуре электролита минус 5°С сила зарядного тока для всех АБ не превышает 50% от силы зарядного тока при температуре 0°С, а при температуре минус 15°С не превышает 10% (табл. 4).

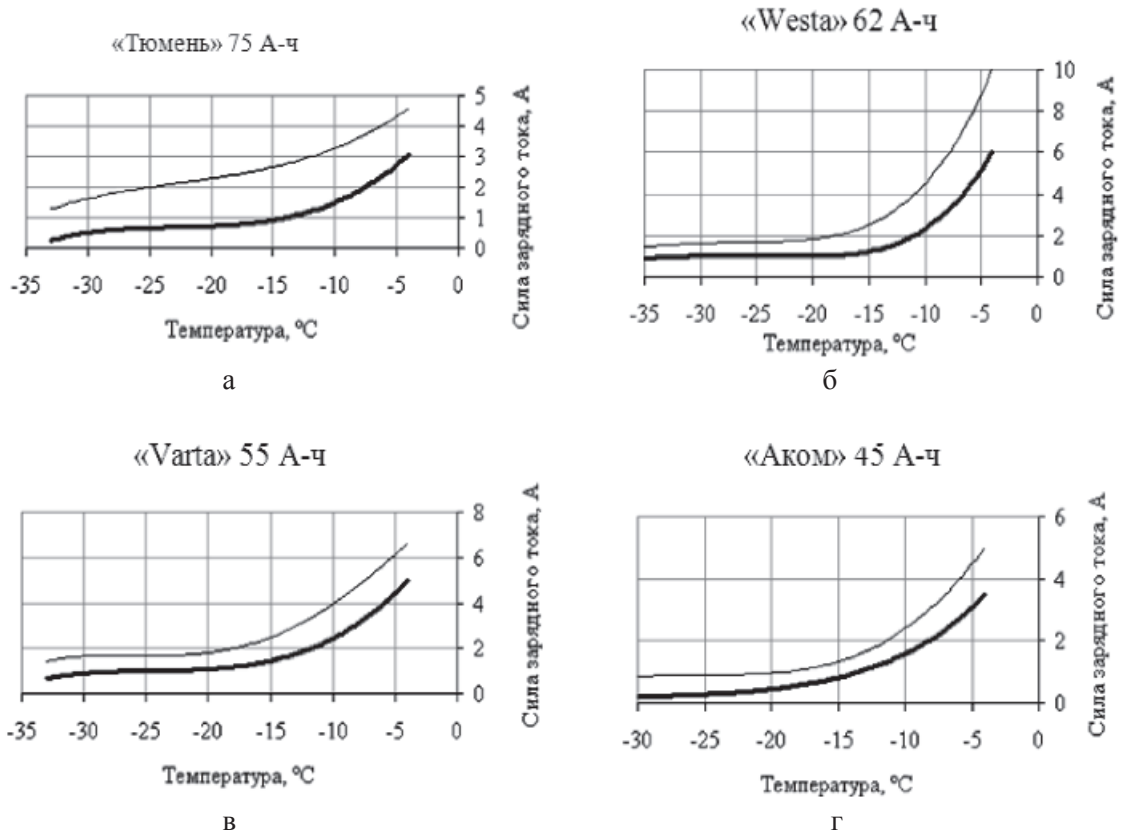


Рис. 3. Зависимость силы зарядного тока от температуры электролита.
Примечание. Батареи разряжены на 25%, напряжение зарядного источника 14,4 В;
верхняя линия на графике – сила зарядного тока в конце 1-й минуты,
нижняя – сила зарядного тока в конце 10-й минуты:
а – «Тюмень»; б – «Westa»; в – «Varta»; г – «Аком»

Таблица 5

Сравнение силы зарядного тока в конце 10-й минуты заряда при различных температурах

Температура, °С / Марка батареи	Сила зарядного тока при различных температурах, А (%)						
	–30	–25	–20	–15	–10	–5	0
«Тюмень»	0,5 (4,0)	0,6 (4,8)	0,8 (6,5)	1,2 (9,7)	1,6 (12,9)	2,8 (22,6)	15 (100)
«Westa»	0,9 (6,4)	1,0 (7,1)	1,1 (7,9)	1,3 (9,3)	2,5 (17,9)	5,0 (35,7)	12,4 (100)
«Varta»	0,9 (6,0)	1,0 (6,7)	1,1 (7,3)	1,5 (10,0)	2,5 (16,7)	4,5 (30,0)	11 (100)
«АКОМ»	0,2 (2,2)	0,3 (3,3)	0,5 (5,6)	0,7 (7,8)	1,5 (16,7)	3,0 (33,3)	9,0 (100)

При эксплуатации АБ на борту автомобиля это приведет к ее разряду, как при низкой температуре, так и при поездках на короткие расстояния. В таких условиях эксплуатации для обеспечения работоспособности АБ главным фактором является уменьшение разряда, в том числе и стартерными токами. Следовательно, оптимальными средствами облегчения пуска двигателя в холодный период будут являться те, которые при обеспечении пуска минимизируют энергопотребление. Проведенный обзор средств облегчения пуска двигателей показывает, что при температурах ниже минус 40 °С наиболее эффективным решением является применение СЭП с емкостным накопителем энергии.

Обобщая результаты работы, можно рекомендовать применение СЭП с емкостными накопителями энергии в сочетании с утеплением аккумуляторных батарей и предпусковым подогревом двигателя как оптимальное решение автомобильного лесовозного транспорта, работающего в отрыве от производственной базы. Данное решение актуально для таких регионов, как Республика Коми, Пермский край, Кировская область, где в холодный период наиболее низкие температуры составляют в среднем от 1 до 4 недель и вместе с этим достаточно высокие температуры в теплый период сводят на нет целесообразность применения автотранспорта северного исполнения.

Список литературы

1. Акимов С.В. Электрооборудование автомобилей: учебник для вузов / С.В. Акимов, Ю.П. Чижов. – М.: ЗАО «КЖИ За рулем», 2004 – 384с.: ил.

2. ГОСТ Р 53165-2008 Батареи аккумуляторные свинцовые стартерные для автотракторной техники. Общие технические условия.

3. Данг Винь Нги Исследование систем электростартерного пуска с емкостными накопителями энергии: автореф. дис. … канд. техн. наук: 05.09.03. – М., 1993. – 22 с.

4. Двигатели внутреннего сгорания: учебник для вузов: в 3 кн. / под ред. В.Н. Луканина. – 5-е изд., перераб. и доп. – М.: Высш. шк, 2005. – Кн. 2: Динамика и конструирование / В.Н. Луканин [и др.]. – 2005. – 400 с. : ил. – Библиогр.: с. 396.

5. Жиганшин А.А. Система оптимизации зарядного напряжения аккумуляторной батареи автотранспортного средства на основе учета внешних воздействий и потребителей энергии: автореф. дис. … канд. техн. наук: 05.13.05 / Казанский гос. технич. ун-т им. А.Н. Туполева. – Казань, 1998. – 20 с.

6. Корнев А.Н. Систем электростартерного пуска энергетических установок тепловоза с импульсными конденсаторами сверхвысокой энергоемкости: автореф. дис. … канд. техн. наук: 05.22.07. – М., 1995. – 24 с.

7. Кузнецов Н.И., Петухов М.Ю. Определение группы автомобилей, наиболее критичных с точки зрения образования конденсата в системе выпуска при низких температурах окружающей среды // Модернизация и научные исследования в транспортном комплексе: материалы международной научно-технической конференции, г. Пермь, 25–27 апреля 2013 г. / Пермский национальный исследовательский политехнический университет. – Пермь, 2013. – Т. 1. – С. 166–174.

8. Поляков Н.А. Система электростартерного пуска транспортных средств с применением комбинированного источника электрической энергии: дис. … канд. техн. наук: 05.09.03. – М., 2005. – 170 с.

9. Рейтинг Российских производителей АКБ в 2008 г. [Электронный ресурс]. – URL: http://tdwesta.ru/akbmarket/analytics/analysis_russian_market/ (дата обращения 03.03.2014).

10. Рейтинг Российских производителей АКБ в 2009 г. [Электронный ресурс]. – URL: http://tdwesta.ru/akbmarket/analytics/analytics_2009/ (дата обращения 03.03.2014).

11. Рейтинг Российских производителей АКБ в 2012 г. [Электронный ресурс]. – URL: http://tdwesta.ru/akbmarket/analytics/analytics_2012/ (дата обращения 03.03.2014).

12. СНиП 23-01-99 Система нормативных документов в строительстве Строительные нормы и правила Российской федерации. Строительная климотология. Дата введения 2000-01-01.

13. Экономические и экологические аспекты установки автономных жидкостных подогревателей на двигатели автомобилей / И.А. Коновалов [и др.] // Современное состояние и инновации транспортного комплекса: материалы международной научно-технической конференции, г. Пермь, 17–18 апреля 2008 г. / Пермский государственный технический университет; Российская академия транспорта; Международная ассоциация автомобильного и дорожного образования; под ред. Б.С. Юшкова. – Пермь, 2008. – Т. 1. – С. 278–283.

References

1. Akimov S.V. Jelektrooborudovanie avtomobilej: uchebnik dlja vuzov / S.V. Akimov, Ju.P. Chizhov. M.: ZAO «KZhI Za rulem», 2004 384 p.: il.

2. GOST R 53165-2008 Batarei akkumuljatornye svincovye starternye dlja avtotraktornoj tehniki. Obshhie tehnicheskie uslovija.

3. Dang Vin Ngi Issledovanie sistem jelektrostarternogo puska s emkostnymi nakopiteljami jenergii: avtoref. dis. … kand. tehn. nauk: 05.09.03. M., 1993. 22 p.

4. Dvigateli vnutrennego sgoranija: uchebnik dlja vuzov: v 3 kn. / pod red. V.N. Lukanina. 5-e izd., pererab. i dop. M.: Vyssh. shk, 2005. Kn. 2: Dinamika i konstruirovanie / V.N. Lukanin [i dr.]. 2005. 400 s. : il. Bibliogr.: pp. 396.

5. Zhiganshin A.A. Sistema optimizacii zarjadnogo naprjazhenija akkumuljatornoj batarei avtotransportnogo sredstva na osnove ucheta vneshnih vozdejstvij i potrebitelej jenergii: avtoref. dis. … kand. tehn. nauk: 05.13.05 / Kazanskij gos. tehnich. un-t im. A.N. Tupoleva. Kazan, 1998. 20 p.

6. Kornev A.N. Sistem jelektrostarternogo puska jenergeticheskih ustanovok teplovoza s impulsnymi kondensatorami sverhvysokoj jenergoemkosti: avtoref. dis. … kand. tehn. nauk: 05.22.07. M., 1995. 24 p.

7. Kuznecov N.I., Petuhov M.Ju. Opredelenie gruppy avtomobilej, naibolee kritichnyh s tochki zrenija obrazovanija kondensata v sisteme vypuska pri nizkih temperaturah okruzhajushhej sredy // Modernizacija i nauchnye issledovanija v transportnom komplekse: materialy mezhdunarodnoj nauchno-tehnicheskoj konferencii, g. Perm, 25–27 aprelja 2013 g. / Permskij nacionalnyj issledovatelskij politehnicheskij universitet. Perm, 2013. T. 1. pp. 166–174.

8. Poljakov N.A. Sistema jelektrostarternogo puska transportnyh sredstv s primeneniem kombinirovannogo istochnika jelektricheskoj jenergii: dis. … kand. tehn. nauk: 05.09.03. M., 2005. 170 p.

9. Rejting Rossijskih proizvoditelej AKB v 2008 g. [Jelektronnyj resurs]. URL: http://tdwesta.ru/akbmarket/analytics/analysis_russian_market/ (data obrashhenija 03.03.2014).

10. Rejting Rossijskih proizvoditelej AKB v 2009 g. [Jelektronnyj resurs]. URL: http://tdwesta.ru/akbmarket/analytics/analytics_2009/ (data obrashhenija 03.03.2014).

11. Rejting Rossijskih proizvoditelej AKB v 2012 g. [Jelektronnyj resurs]. URL: http://tdwesta.ru/akbmarket/analytics/analytics_2012/ (data obrashhenija 03.03.2014).

12. SNiP 23-01-99 Sistema normativnyh dokumentov v stroitelstve Stroitelnye normy i pravila Rossijskoj federacii. Stroitelnaja klimotologija. Data vvedenija 2000-01-01.

13. Jekonomicheskie i jekologicheskie aspekty ustanovki avtonomnyh zhidkostnyh podogrevatelej na dvigateli avtomobilej / I.A. Konovalov [i dr.] // Sovremennoe sostojanie i innovacii transportnogo kompleksa: materialy mezhdunarodnoj nauchno-tehnicheskoj konferencii, g. Perm, 17–18 aprelja 2008 g. / Permskij gosudarstvennyj tehnicheskij universitet; Rossijskaja akademija transporta; Mezhdunarodnaja associacija avtomobilnogo i dorozhnogo obrazovanija; pod red. B.S. Jushkova. Perm, 2008 . T. 1. pp. 278–283.

Рецензенты:

Сушков С.И., д.т.н., профессор кафедры технологии и машин лесозаготовок, ФГБОУ ВПО «Ухтинский государственный технический университет», г. Ухта;

Павлов А.И., д.т.н., профессор кафедры лесных, деревообрабатывающих машин и материаловедения, ФГБОУ ВПО «Ухтинский государственный технический университет», г. Ухта.

Работа поступила в редакцию 18.03.2015.

УДК 622.276

РЕАГЕНТ КОМПЛЕКСНОГО ДЕЙСТВИЯ НА ОСНОВЕ АЛЬДЕГИДОВ И АМИНОВ ДЛЯ НЕФТЕДОБЫЧИ

[1]Данилин И.К., [1]Рахимкулов А.Г., [1]Коркушко Д.А., [2]Сыркин А.М.

[1]ООО ИПФ «Нефтехимтехнологии», Стерлитамак, e-mail: i-danilin@mail.ru;

[2]Уфимский государственный нефтяной технический университет, Уфа

В сообщении приведены результаты лабораторных исследований синтеза многофункционального реагента комплексного действия, способного одновременно проявлять свойства ингибитора коррозии, наводороживания металла, ингибиторов парафиноотложения, деэмульгаторов, депрессорных присадок и растворителей, который позволяет упростить технологию и повысить технико-экономические показатели процесса добычи нефти. Реагент получен на основе синтеза масляного альдегида, диметиламина и высокомолекулярных серо-, кислород- и азотосодержащих поверхностно-активных веществ. Установлены оптимальные условия реакции конденсации диметиламина с альдегидом: температура 315 К, продолжительность реакции 6 часов, мольное соотношение диметиламин/альдегид 2:1. В результате реализации опытно-промышленных испытаний реагента на скважинах Баклановского месторождения ОАО «Оренбургнефть» получены высокие результаты эффективности: достигнуто увеличение дебита скважин по нефти до 55%, снижены удельные затраты на обеспечение добычи нефти. Реагент рекомендован к промышленному применению на объектах нефтедобычи.

Ключевые слова: реагент, растворитель, деэмульгатор, ингибитор коррозии, ингибитор парафиноотложения, скважина, водонефтяная эмульсия

THE REAGENT WITH COMPLEX EFFECT ON BASIS OF THE ALDEHYDES AND AMINES FOR OIL PRODUCTION

[1]Danilin I.K., [1]Rakhimkulov A.G., [1]Korkushko D.A., [2]Syrkin A.M.

[1]LLC «Oil and gas technology», Sterlitamak, e-mail: i-danilin@mail.ru;

[2]Ufa State Petroleum Technological University, Ufa

The work reports the results of laboratory studies of synthesis of multifunctional reagents with complex effect capable simultaneously to show corrosion inhibitor, hydrogenation metal, paraffin inhibitor, demulsifiers, depressors additives and solvents properties. This reagent allows to simplify the technology and to increase the technical and economical indices of oil production process. The reagent was prepared by synthesis of butyl aldehyde, diethylamine and macromolecular sulfur-, oxygen- and nitrogen-containing surface-active substances. The optimal conditions of the condensation reaction of diethylamine and aldehyde were established: temperature is 315 K, reaction duration is 6 hours, mole ratio of diethyl amine / aldehyde = 2:1. The pilot tests of the reagent in the wells of Baklanove field JSC «Orenburg oil» showed the best results of effectiveness: increasing of oil well debit till 55% and decreasing of unit costs at ensuring of oil production were achieved. The reagent is recommended for industrial application on the objects of oil production.

Keywords: reagent, solvent, demulsifier, corrosion inhibitor, paraffin inhibitor, well, oil-water emulsion

Нефть, газ и вода – основные компоненты продукции нефтяных скважин. Относительное содержание их в различные периоды разработки и эксплуатации нефтяных месторождений может колебаться от долей процентов до 90% и более.

В начальный безводный период эксплуатации месторождений продукция скважины представлена в основном нефтью и газом. Главные проблемы, возникающие в этот период при сборе и подготовке извлекаемых из недр флюидов, связаны с решением вопросов сепарации нефти и газа [5].

Присутствие пластовой воды приводит к существенному удорожанию транспортировки скважинной продукции по трубопроводам и дальнейшей переработки нефти в связи с образованием водонефтяных эмульсий.

В переходный период, предшествующий повышению общей обводнённости продукции нефтяных скважин по всему месторождению на первый план выдвигается необходимость решения технологических вопросов, связанных с коррозией оборудования, с предотвращением образования стойких водонефтяных эмульсий, с выбором и применением эффективных методов обезвоживания и обессоливания нефти.

Дальнейшее увеличение обводнённости приводит к повышению вязкости водонефтяных эмульсий, что на некоторых месторождениях вызывает серьёзные осложнения в системе сбора в связи с увеличением в них давления перекачки [3].

Одним из путей повышения эффективности технологии добычи нефти и технико-экономических показателей работы промыслов и установок подготовки нефти является сокращение технологических операций и приложение дешёвых и качественных химических реагентов. Для этого требуется создание новых эффективных

химических реагентов, позволяющих без существенных затрат совершенствовать процессы добычи и транспорта нефти, особенно в осложнённых условиях эксплуатации скважин.

В настоящее время многие скважины Республики Башкортостан, Оренбургской и Ульяновской областей эксплуатируются с обводненностью, доходящей до 90 %. Это приводит к образованию устойчивой водонефтяной эмульсии, высокой коррозии оборудования, осложнению в результате осаждения минеральных солей и АСПО на внутренней поверхности скважины, насосов и нагнетательных линий.

Указанные осложнения приводят к повышению динамического давления в коллекторах, снижению межочистных и межремонтных периодов.

Применение большого количества технологических операций и химических реагентов существенно осложняет технологию добычи и транспорта нефти.

Разработка и применение многофункциональных реагентов комплексного действия (РКД), способных одновременно проявлять свойства ингибитора коррозии, наводораживания металла, ингибиторов парафиноотложения, деэмульгаторов, депрессорных присадок и растворителей, позволяет упростить технологию и повысить технико-экономические показатели производства.

Как правило, рабочие растворы ингибиторов коррозии, парафиноотложения, деэмульгаторы и депрессоры водонефтяной эмульсии состоят на 50–80 % из растворителя, остальное – активная основа. Растворители придают высокомолекулярной активной основе и рабочему раствору подвижность, текучесть в широком температурном интервале рабочей и окружающей сред.

В сообщении приведены результаты лабораторных исследований синтеза многофункционального реагента комплексного действия, способного одновременно проявлять свойства ингибитора коррозии, наводораживания металла, ингибиторов парафиноотложения, деэмульгаторов, депрессорных присадок и растворителей, который позволяет упростить технологию и повысить технико-экономические показатели процесса добычи нефти.

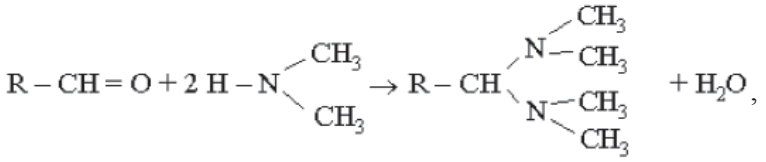
Реагент получен на основе синтеза масляного альдегида, диметиламина и высокомолекулярных серо-, кислород- и азотосодержащих поверхностно-активных веществ. Установлены оптимальные условия реакции конденсации диметиламина с альдегидом: температура 315 К, продолжительность реакции 6 часов, мольное соотношение диметиламин/альдегид 2:1.

При промышленном внедрении РКДдв в производство рассматриваются не только технологичность при применении, но и экономичность при их производстве и использовании у потребителя. Исходные реагенты должны быть доступными, дешевыми и не связанными с большими транспортными расходами. Технология синтеза и подготовки товарной продукции не должны быть связаны с высоким давлением, температурой, аппаратурное оформление процесса должно быть простое с использованием традиционных стандартных химических реагентов и оборудования, исключить или довести до минимума образование побочных продуктов и отходов производства.

Таким высоким требованиям отвечает технология синтеза ингибиторов коррозии и активного растворителя марки РКД на базе реакции синтеза Шиффова основания, где исходными реагентами являются альдегиды и амины [4].

В качестве альдегидов использовали смесь масляных и изомасляных альдегидов и 2-этилгексаналя с содержанием основного вещества не менее 85 %. Для аминирования альдегидов использовали диметиламин (ДМА) с содержанием основного вещества 95 %.

Реакция альдегидов с ДМА протекает количественно при атмосферном давлении и 25 °С с высоким тепловым эффектом с образованием реакционной воды:



где R – $CH_3-CH_2-CH_2-$; $CH_3-CH_2-CH_2-HC=C(CH_2-CH_3)-$

Наличие в молекулах альдегидных групп, непредельных связей и атомов азота делает активные растворители и ингибиторы многофункциональными, обладающими высокой адсорбционной способностью и, как следствие, высокими защитными свойствами. Кроме того, наличие непредельных связей и альдегидных групп в молекуле ингибитора при контакте с поверхностью металла могут каталитически гидрироваться, тем самым снижается концентрация растворенного водорода в кристаллической структуре железа и, как следствие, уменьшается водородное охрупчивание технологического оборудования.

Оптимальная производительность промышленного реактора зависит от скорости реакции и продолжительности вспомогательных операций. При этом достигается максимальная степень превращения сырья, а продукты синтеза обладают максимальным защитным действием (рис. 1) [2].

фазы и смещение равновесия в сторону продуктов синтеза.

Видно, что активный растворитель марки РКД обладает защитным действием от коррозии металлов в жидкой и газовой фазах. На основе РКД и активных основ синтезирован многофункциональный реагент РКДдв и определены потребительские свойства.

Так, в лабораторных условиях осуществлена оценка защитных действий ингибитора РКДдв марки В электрохимическим методом по ГОСТ 9.514-99 и по стандарту АНК – «Башнефть».

Лабораторные испытания оценки защитного действия ингибиторов коррозии проводили на модели пластовой воды, насыщенной сероводородом (содержание сероводорода составляет 100 ± 10 мг/л). Состав приготовленного раствора: Ca^{2+} = 1100 мг/л, Mg^{2+} = 380 мг/л, HCO_3^- = 976 мг/л, Cl^- = 14045 мг/л.

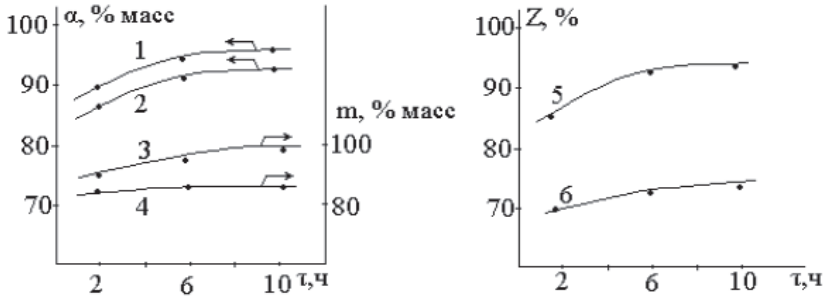


Рис. 1:
а – зависимость степени превращения масляных альдегидов (1), 2-этилгексеналя (2), выхода реакционной воды от теоретического (3), массы органической фазы (4); б – защитного эффекта (Z), от общей коррозии в жидкой (5) и в газовой (6) фазах от продолжительности опыта. Условия: T = 315 K, обороты мешалки 60 мин$^{-1}$, соотношение ДМА/альдегид = 2, продолжительность вспомогательных операций 2 часа

Установлено, что в растворе Нейса растворитель РКД при расходе 100 мг/л обладает защитным эффектом 75 %. Видно, что реакция в основном заканчивается в течение 3–4 часов и увеличение продолжительности опыта до 10 часов не оказывает существенного влияния на степень превращения альдегидов. Высокий защитный эффект достигается за 6 часов непрерывного перемешивания реакционной массы и указанные параметры рекомендованы для практической реализации.

Таким образом, оптимальным условием реакции конденсации ДМА с альдегидом является температура 315 К, продолжительность реакции 6 часов, мольное соотношение ДМА/альдегид 2,0, интенсивность вращения мешалки 60 об/мин, что обеспечивает разделение реакционной массы на

Результаты исследования кинетики коррозии при расходе ингибитора РКДдв марки В приведены на рис. 2. Видно, что за 6 часов испытания образцов происходит резкое снижение скорости коррозии, особенно за первый час испытания. Это указывает на высокую адсорбционную способность реагентов и блокировку активных центров поверхностных атомов металла. При концентрации активной основы 45 % масс. скорость коррозии снижается до 0,02 мм/год, что в 5 раз ниже нормы (0,1 мм/год).

Из результатов, приведенных на рис. 2, 3, следует, что для достижения защитного эффекта 90 % при расходе 25 мг/л необходимое содержание активной основы должно быть не менее 30 % масс.

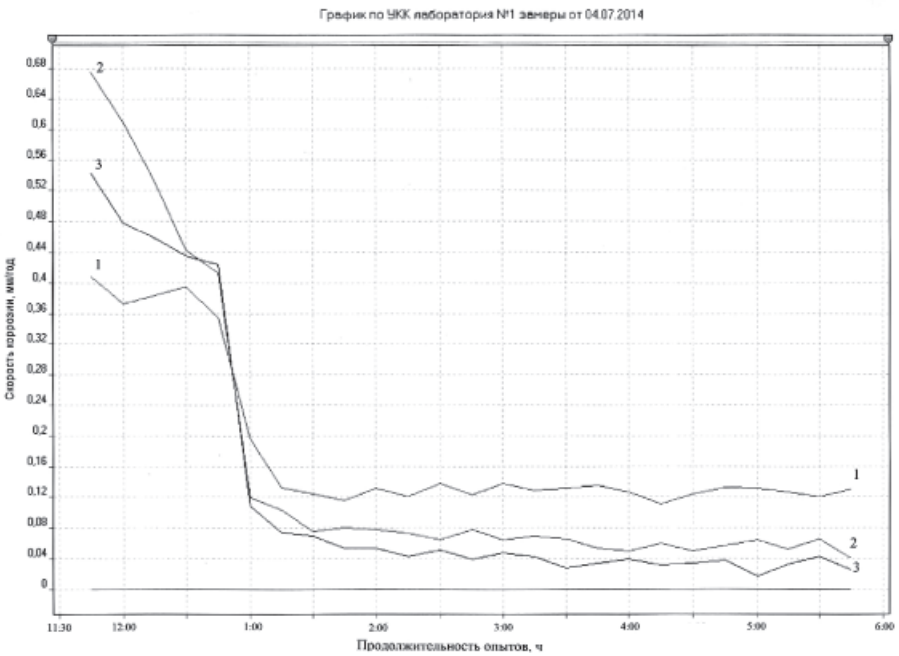


Рис. 2. Кинетика коррозии металла в присутствии ингибитора РКДдв при дозировке 50 мг/л и содержании активной основы, % масс.: 20 (1), 30 (2) и 45 (3)

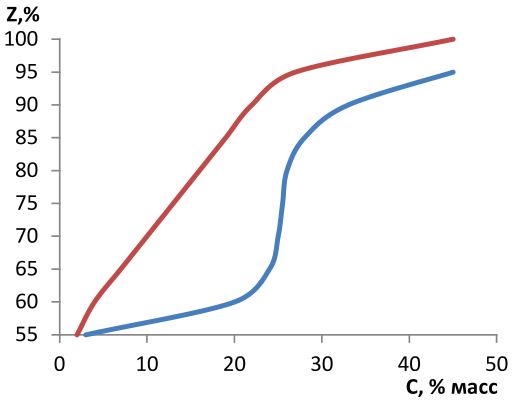


Рис. 3. Влияние концентрации активной основы (C) на эффективность защиты (Z) при расходе ингибитора коррозии 25 мг/л (1) и 50 мг/л (2)

Таким образом, реагент РКДдв марки В обладает высоким защитным действием при минимальных расходах.

Основными физико-химическими параметрами нефти, определяющими осложнения при ее добыче, являются высокое содержание парафинов, смол и асфальтенов а также температура застывания нефти и плавления парафинов (табл. 1).

Проведена оценка РКДдв марки А и В в качестве ингибитора парафиноотложения для предотвращения отложений АСПО на поверхности НКТ скважин Южно-Лыжского месторождения. [1]

Эффективность реагента в качестве ингибитора парафиноотложения определена методом «холодного стержня» (табл. 2).

Таблица 1

Физико-химические свойства нефти скважин Южно-Лыжского месторождения

Определяемый показатель	НД на метод испытания	Результат	Ед. изм.
Массовая доля воды	ГОСТ 2477-89	0,03	%
Массовая доля смол	М 01-12-81	5,70	%
Массовая доля асфальтенов	М 01-12-81	0,64	%
Массовая доля парафина	М 01-12-81	20,24	%
Температура застывания	ГОСТ 20287-74	Плюс 34,5	°С
Температура застывания	РД 39-0148311-328-88	Плюс 26,0	°с
Температура плавления парафина	ГОСТ 23683-89	Плюс 57,0	°с

Таблица 2

Влияние дозировки реагентов на эффективность ингибирования

Наименование реагента	Эффективность, %					
	дозировка, г/т					
	350	500	600	700	800	1000
РКДдв марки В	11,3	38,2	40,6	44,1	46,9	48,1
РКДдв марки А	8,1	35,9	38,7	41,6	43,9	44,1

Из табл. 2 видно, что оба реагента проявляют достаточно высокие депрессорные свойства и при расходе 1000 г/т достигают более 44 %.

Осуществлена оценка диспергирующих свойств реагентов по отношению к АСПО методом дисперсии АСПО. В соответствии с методикой эффективными считаются ингибиторы, обеспечивающие однородное диспергирование отложений в горячей воде (70–80 °С) до величины частиц 0,1–3,0 мм и чистоту отмывки поверхности 70–80 % (рис. 5, 6).

Рис. 4. Проба без реагента

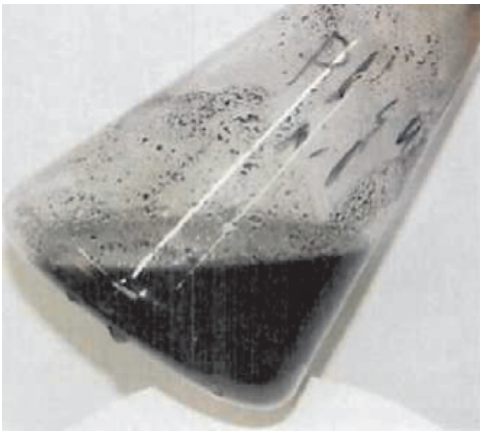


Рис. 5. РКДдв марки В, результат «отличный»

Видно, что реагент РКДдв марки В проявляет отличные диспергирующие свойства по отношению к АСПО.

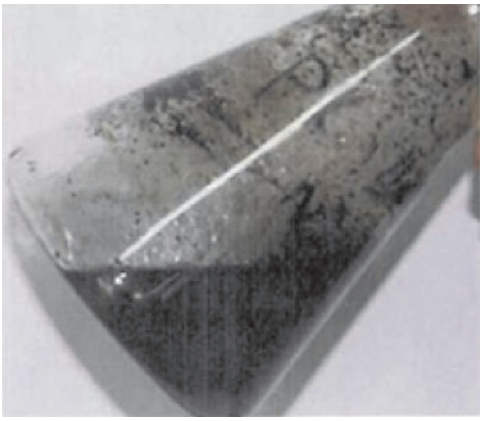


Рис. 6. РКДдв марки А, результат «удовлетворительный»

Были проведены сравнительные испытания РКДдв марки А и В в качестве деэмульгаторов водонефтяной эмульсии НГДУ-2 ОАО «Белкамнефть» с содержанием воды 40 %, отобранных со скважин 306, 482, 1386 Бурановского месторождения и смешанных в одинаковых пропорциях. Для сравнения испытаны образцы деэмульгаторов, применяемые на предприятии.

В ходе исследований моделировались процессы путевой деэмульсации (термостатирование при 10 °С в течение 3 часов), предварительного сброса воды (термостатирование при 30 °С в течение 2 часов) и подготовки нефти (термостатирование при 50 °С в течение 2 часов) (рис. 7).

Видно, что при расходе 300 г/т за 6 часов испытания РКДдв марки В так же, как и деэмульгатор СНПХ-4114П, осуществляют разрушения водонефтяной эмульсии. Содержание отстойной воды не превышает 0,5 % масс.

Таким образом, РКДдв марки В проявляет высокое деэмульгирующее свойство, одновременно снижает скорость коррозии, парафиноотложения, обладает депрессорным диспергирующим и моющим свойствами.

Для подтверждения результатов лабораторных исследований организовано промышленное производство реагентов РКДдв – марки А и В на ООО ИПФ «Нефтехимтехнологии», г. Стерлитамак, и осуществлены опытно-промысловые испытания на скважинах.

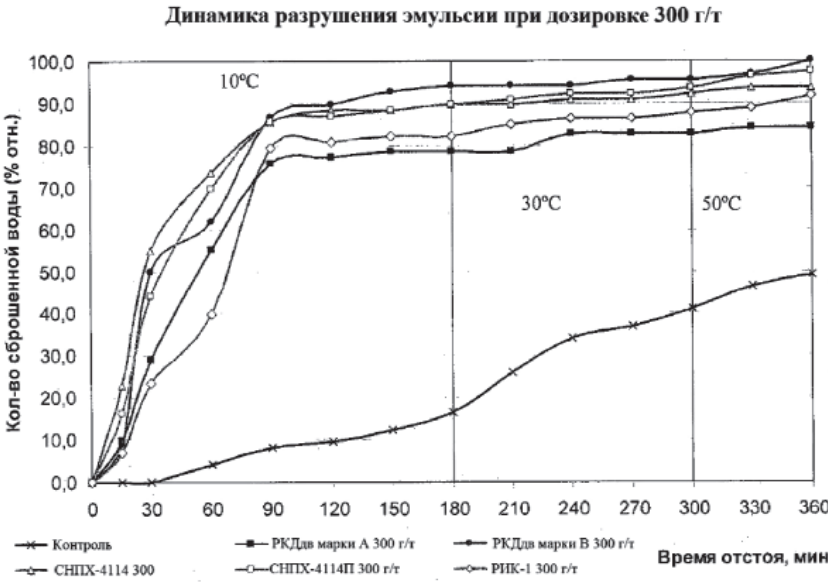


Рис. 7. Динамика разрушения эмульсии при дозировке 300 г/т

В соответствии с утвержденной программой опытно-промысловых испытаний (ОПИ) на скважинах № 704, 708, 712 Баклановского месторождения НДГУ «Сорочинскнефть» в период с 20 декабря 2012 по 21 января 2013 года были проведены работы для оценки эффективности реагента «РКДдв» марки В в промышленных условиях.

На скважинах № 704, 708 Баклановского месторождения дозирование реагента проводили на прием насоса УЭЦН по капиллярному рукаву. На скважине № 712 Баклановского месторождения капиллярный рукав не был спущен на прием УЭЦН, и БРХ был подключен в затрубное пространство скважины через капиллярный рукав.

Для определения максимальной эффективности оценки влияния реагента РКДдв марки В было произведено отключение греющего кабеля на скважинах № 704, 708, 712, а также прекращение подачи толуола в выкидную для снижения вязкости на скважине № 712. Результаты опытно-промысловых испытаний реагента «РКДдв» марки В на Баклановском месторождении приведены в табл. 3.

Таблица 3

Результаты опытно-промысловых испытаний реагента «РКДдв» марки В

№ п/п		Скважина № 704		Скважина № 708		Скважина № 712	
1	Параметр	До ОПИ	После ОПИ	До ОПИ	После ОПИ	До ОПИ	После ОПИ
2	Ток двигателя, А	20,2	20,1	26,5	26,5	22,8	23,8
3	Температура двигателя, °С	85,3	91,9	71,4	75,8	84,42	82,8
4	Давление приёма, кгс/см^3	50,0	39,6	140,5	138,6	87,2	80,8
5	Устьевое давление, атм.	36,1	35,0	40,6	45,7	40,4	32,6
6	Коэффициент загрузки, %	40,4	47,0	46,9	46,5	64,3	68,1
7	$Q_{жид}$, м^3/сут	50,0	55,0	25,0	26,8	61,0	74,4
8	H_2O, %	5,0	3,0	3,0	1,0	27,0	6,0
9	$Q_н$, т/сут	42,0	47,0	21,2	23,1	37	56
10	Греющий кабель	есть	–	есть	–	есть	–
11	Закачка толуола, л/сут	–	–	–	–	200	–
12	Внутрисистемные потери нефти, т	4	0	28,4	0	7	0

Таким образом, применение данного реагента в период проведения ОПИ способствовало улучшению показателей работы скважин. В период дозировки реагента «РКДдв» марки В режим работы скважины оставался стабильным.

Отключение греющего кабеля и прекращение дозирования толуола в выкидную линию показало, что при использовании реагента РКДдв на Баклановском месторождении в качестве депрессанта нет необходимости в применении альтернативных методов химизации добычи нефти.

На скважинах № 704, 708, 712 Баклановского месторождения ОАО «Оренбургнефть» получены следующие результаты:

– полный отказ от применения «Греющего кабеля»;

– полный отказ от подачи толуола в нефтесборный коллектор;

– увеличение дебита скважин по нефти: скважина № 704 на 12 %; № 708 на 9 %; № 712 на 55 %;

– снижение удельных затрат на обеспечение добычи нефти по скважинам № 704, 708, 712 минус – 1692 руб/сут (–56,4 $/сут).

– Экономический эффект от внедрения технологии подачи реагента «РКДдв» по импульсной трубке на прием насоса только по скважинам № 708, 712 составит экономию минус 1 220 тыс. руб. (40 тыс. $) в месяц.

В результате реализации опытно-промышленных испытаний реагента на скважинах Баклановского месторождения ОАО «Оренбургнефть» получены высокие результаты эффективности: достигнуто увеличение дебита скважин по нефти до 55 %, снижены удельные затраты на обеспечение добычи нефти.

В период проведения ОПИ реагент комплексного действия «РКДдв» марки В показал положительные результаты. Реагент рекомендован к промышленному применению на объектах нефтедобычи.

Список литературы

1. Акт 1: О проведении лабораторных работ по подбору ингибиторов парафиноотложений для скважины 30 Южно-Лыжского месторождения. Филиал ООО «ЛУКОЙЛ-Инжиниринг» «ПечорНИПИнефть» в городе Ухте. – 2014.

2. Ахметов С.А. Технология глубокой переработки нефти и газа: учебное пособие для вузов. – Уфа: Гилем, 2002. – 672 с.

3. Глаголева О.Ф. Технология переработки нефти / О.Ф. Глаголева, В.М. Капустин, Т.Г. Гюльмисарян. – М.: Химия Колос С, 2007. – 400 с.

4. Рахимкулов Р.А. Разработка технологии производства ингибиторов коррозии на основе альдегидов и аминов: автореф. дис. ... канд. техн. наук. – Уфа, 2005. – 22 с.

5. Технология и оборудование процессов переработки нефти и газа: учебное пособие / С.А. Ахметов, Т.П. Сериков, И.Р. Кузеев, М.И. Баязитов; под ред. С.А. Ахметова. – СПб.: Недра, 2006. – 868 с.

References

1. Akt 1: O provedenii laboratornyh rabot po podboru ingibitorov parafinootlozhenij dlja skvazhiny 30 Juzhno-Lyzhskogo mestorozhdenija. Filial OOO «LUKOJL-Inzhiniring» «PechorNIPIneft» v gorode Uhte. 2014.

2. Ahmetov S.A. Tehnologija glubokoj pererabotki nefti i gaza: uchebnoe posobie dlja vuzov. Ufa: Gilem, 2002. 672 p.

3. Glagoleva O.F. Tehnologija pererabotki nefti / O.F. Glagoleva, V.M. Kapustin, T.G. Gjulmisarjan. M.: Himija Kolos S, 2007. 400 p.

4. Rahimkulov R.A. Razrabotka tehnologii proizvodstva ingibitorov korrozii na osnove aldegidov i aminov: avtoref. dis. ... kand. tehn. nauk. Ufa, 2005. 22 p.

5. Tehnologija i oborudovanie processov pererabotki nefti i gaza: uchebnoe posobie / S.A. Ahmetov, T.P. Serikov, I.R. Kuzeev, M.I. Bajazitov; pod red. S.A. Ahmetova. CPb.: Nedra, 2006. 868 p.

Рецензенты:

Мастобаев Б.Н., д.т.н., профессор, заведующий кафедрой транспорта и хранения нефти и газа, ФГБОУ ВПО «Уфимский государственный нефтяной технический университет», г. Уфа;

Грудников И.Б., д.т.н., профессор кафедры нефтехимии и химической технологии, ФГБОУ ВПО «Уфимский государственный нефтяной технический университет», г. Уфа.

Работа поступила в редакцию 18.03.2015.

УДК 621.644.07

ПРОБЛЕМЫ ЗАДАНИЯ ГРАНИЧНЫХ УСЛОВИЙ ПРИ МОДЕЛИРОВАНИИ ТЕПЛОВОГО ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ «ГОРЯЧИХ» ТРУБОПРОВОДОВ С МНОГОЛЕТНЕМЕРЗЛЫМИ ГРУНТАМИ

[1]Марков Е.В., [1]Пульников С.А., [2]Гербер А.Д.

[1]ФГБОУ ВПО «Тюменский государственный нефтегазовый университет», Тюмень, e-mail: markov.ev@mail.ru, spulnikov@mail.ru;

[2]ООО НИЦ «Геотехэкспертиза», Тюмень, e-mail: gerber_a@mail.ru

Проведен анализ существующей методики оценки теплового взаимодействия «горячих» трубопроводов с многолетнемерзлыми грунтами с помощью численных методов. Установлена возможность управления температурой на глубине нулевых годовых амплитуд при калибровке моделей грунта путем изменения коэффициента конвективной теплоотдачи от дневной поверхности грунта и теплопроводности снежного покрова. Обоснована необходимость учета в теплотехнических расчетах теплообмена грунта с атмосферой посредством инфракрасного излучения и предложен способ совершенствования прогнозных расчетов. Тестовый расчет тепловых полей в многолетнемерзлом грунте в естественном состоянии по предложенной методике показал удовлетворительную сходимость результатов с данными непосредственных термометрических измерений. По существующей и усовершенствованной методикам выполнено сравнение глубин протаивания под трубопроводом в динамике, показавшее значимую разницу конечных результатов. Калибровка модели грунта путем изменения коэффициента теплопроводности снега приводит к значительному снижению расчетной величины ореола растепления под трубопроводами.

Ключевые слова: трубопровод, многолетнемерзлый грунт, надежность трубопровода, ореол растепления, теплопроводность, тепловой поток, теплообмен излучением, коэффициент конвективной теплоотдачи, эквивалентное термическое сопротивление снежного покрова

PROBLEMS OF DEFINING BOUNDARY CONDITION FOR MODELING THE THERMAL INTERACTION OF «HOT» PIPELINES WITH PERMAFROST SOIL

[1]Markov E.V., [1]Pulnikov S.A., [2]Gerber A.D.

[1]Tyumen State Oil and Gas University, Tyumen, e-mail: markov.ev@mail.ru, spulnikov@mail.ru;

[1]SRC Geotechexpertiza ltd., Tyumen, e-mail: gerber_a@mail.ru

With the help of numerical methods carried out analysis of the existing methodology for assessing the thermal interaction between «hot» pipelines with permafrost. When calibrating models of the soil, founded the possibility of temperature control at a depth of zero annual amplitude by changing the coefficient of convective heat transfer from the surface of the soil and the thermal conductivity of snow. Substantiated the necessity of taking into account infrared radiation in the calculation of thermal exchange the soil to the atmosphere. Provided a method of to improve the existing method. Test calculations of thermal fields in the permafrost in the natural state of the proposed method showed satisfactory convergence of the results with the data of direct thermometric measurements. For the existing and improved methods realized comparison thawing depth below the pipeline in the dynamic process, showed a significant difference outcomes. Calibrating the soil model by changing the thermal conductivity of snow leads to a significant reduction in the calculated value of the aureole thawing under pipelines.

Keywords: pipeline, permafrost, reliable pipeline, aureole thawing, thermal conductivity, heat flow, heat transfer by radiation, coefficient of convective heat transfer, thermal resistance snow

Надежность трубопроводов, прокладываемых в многолетнемерзлых грунтах (ММГ), во многом зависит от динамики процесса формирования ореола растепления, обуславливающего дальнейшую просадку и недопустимый прогиб локальных участков [1–7].

Способом уменьшения величины ореола растепления вокруг «горячего» трубопровода служит устройство теплоизоляционного покрытия. Выбор параметров теплоизоляции зависит от результатов теплотехнического расчета, повышение достоверности которого является актуальной проблемой проектирования трубопроводов в условиях криолитозоны.

Цель исследования – совершенствование методики расчета ореола растепления вокруг «горячего» трубопровода, проложенного в ММГ.

Задачи**:**

– выполнить анализ методики составления прогноза теплового режима грунтов, регламентируемой нормативно-технической документацией (НТД) РФ [10];

– оценить величину теплового потока, переносимого посредством излучения в инфракрасной (ИК) области спектра;

– разработать методику расчета теплового режима ММГ, учитывающую теплообмен поверхности грунта с атмосферой, посредством ИК излучения;

– сопоставить результаты моделирования с данными натурных термометрических наблюдений ММГ в естественном состоянии;

– оценить изменения расчетных глубин протаивания ММГ под трубопроводом в динамике по существующей и предложенной методикам.

При инженерно-геологическом обосновании строительства и реконструкции магистральных трубопроводов для составления прогноза теплового режима грунтов применяется инженерная методика нормативного документа [10] (далее по тексту – методика I). Она содержит основные алгоритмы решения дифференциального уравнения теплопроводности методом конечных разностей при граничных условиях третьего рода.

Методика I реализована в различных программных продуктах (TermoStab Universal, Frost 3D Universal) и находит применение в инженерных расчетах благодаря своей гибкости и универсальности. Моделирование по методике I проводится в три этапа:

Этап I – ввод исходных данных. Создание геометрической модели грунта и задание граничных условий (рис. 1). Для задания граничных условий и свойств ММГ непосредственно из материалов инженерных изысканий в модель вводятся следующие данные: теплофизические характеристики грунтов (теплоемкость, теплопроводность, плотность); среднемесячная температура атмосферного воздуха; величина суммарной солнечной радиации и альбедо деятельной поверхности при средних условиях облачности; среднедекадная толщина и плотность снежного покрова.

Такие величины, как коэффициент конвективной теплоотдачи и теплопроводность снежного покрова, не входят в материалы инженерных изысканий и выбираются по справочным таблицам различных авторов [9].

Этап II – калибровка модели грунта. Конечной целью второго этапа является корректировка модели грунта таким образом, чтобы расчетная и измеренная температуры на глубине нулевых годовых амплитуд совпадали. Варьирование осуществляется изменением значений коэффициента конвективной теплоотдачи и теплопроводности снежного покрова.

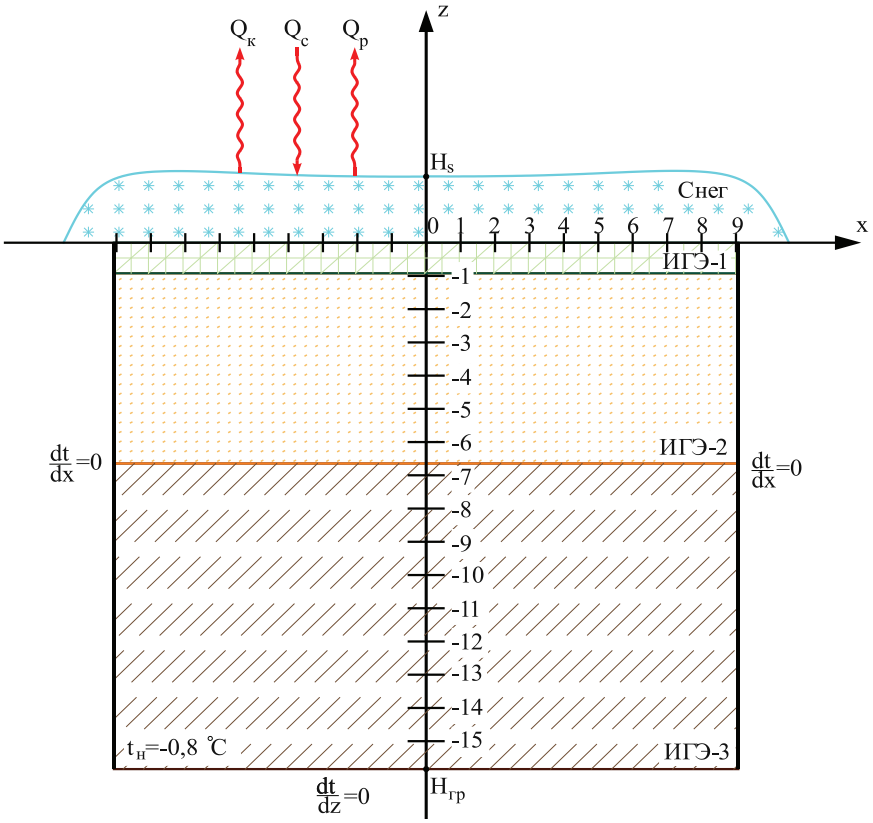


Рис. 1. Схема теплового режима ММГ и основные граничные условия:
$Q_к$ – конвективный тепловой поток; Q_c – поток тепла от солнечной радиации;
Q_p – радиационный поток тепла в ИК области спектра; H_s – высота снежного покрова;
$H_{гр}$ – глубина моделируемого грунтового основания, соответствующая границе нулевой годовой амплитуде температуры; $t_н$ – начальная температура грунта на глубине нулевых годовых амплитуд; ИГЭ-1, 2, 3 – инженерно-геологические элементы

Этап III – расчет ореола растепления. В откалиброванную модель грунта вводится проектируемый трубопровод с заданным диаметром, толщиной стенки, параметры теплоизоляционного покрытия и температура перекачиваемого продукта.

Для установления возможности управления расчетной температурой на глубине нулевых годовых амплитуд при помощи изменения параметров, приведенных во втором этапе, обратимся к формуле, задающей граничные условия третьего рода на поверхности калибруемой модели грунта [8]:

$$Q_i = -\left(T_{\text{в},i} - T_{\text{гр},i}\right) \Big/ \left(\frac{1}{a_i} + \frac{\delta_i}{\lambda_i}\right) - q_i \Big/ \left(1 + \frac{\delta_i a_i}{\lambda_i}\right), \quad (1)$$

где Q – тепловой поток от грунта в атмосферу; a – коэффициент конвективной теплоотдачи, зависящий от скорости ветра и шероховатости подстилающей поверхности грунта; λ – коэффициент теплопроводности снега, зависящий от его плотности и влажности; δ – толщина снежного покрова; $T_{\text{в}}$ и $T_{\text{гр}}$ – соответственно температура атмосферного воздуха и температура поверхности грунта; q – поток тепла от солнечной радиации, индекс i относится к i-му месяцу в году.

Очевидно, что изменение коэффициента конвективной теплоотдачи a или теплопроводности снега λ в большую сторону в процессе калибровки повышает тепловой поток от грунта в атмосферу Q в зимний период, что приводит к искусственному переохлаждению и снижению температуры на глубине нулевых годовых амплитуд. Искусственное завышение потока тепла Q от грунта в атмосферу в зимний период может приводить к значительному снижению расчетной величины ореола оттаивания под малозаглубленными трубопроводами.

Обоснование необходимости учета теплообмена посредством ИК излучения

Во избежание снижения точности расчетов авторы предлагают усовершенствовать методику I введением в граничные условия (1) поправки на теплообмен посредством ИК излучения по закону Стефана – Больцмана (методика II). В таком случае граничные условия на поверхности калибруемой модели грунта примут следующий вид:

$$Q_i = a_i\left(T_{\text{пов},i} - T_{\text{в},i}\right) - q_i + \varepsilon_i \sigma_0 \left(T^4_{\text{пов},i} - b_i T^4_{\text{в},i}\right), \quad (2)$$

где $T_{\text{пов},i}$ – температура поверхности грунта или снега; σ_0 – постоянная Стефана – Больцмана; b – коэффициент излучения атмосферы, зависящий от балла облачности, состава атмосферного воздуха, времени суток и изменяющийся в пределах от 0,69 до 0,89 [10]; ε – степень черноты подстилающей поверхности грунта, зависящая от типа поверхности, изменяющаяся в пределах от 0,89 до 0,99 [8].

Результаты оценки слагаемых, входящих в зависимость (2), для начальных условий: строительная площадка находится за полярным кругом; период года с минимальной продолжительностью светового дня; разница температуры поверхности снега и воздуха 2 К; температура воздуха 248 К; скорость ветра 3 м/с, приведены в табл. 1.

Таким образом, в граничных условиях методики I остается неучтенной от 24,4% до 52,4% тепловой энергии, передаваемой грунтом в атмосферу посредством ИК излучения.

Оценка значимости вклада ИК излучения в тепловой баланс грунтовых оснований криолитозоны и сравнение методик производились на базе 96 инженерно-геологических разведывательных скважин в ММГ с известными термометрическими данными (Пуровский район, ЯНАО, РФ). Основные отличия в процессе моделирования и его последовательность сведены в табл. 2.

Таблица 1

Оценочный расчет слагаемых конвективного и радиационного теплообмена

Основные виды теплообмена / Последовательность расчета	Конвективный тепловой поток $a_i(T_{\text{пов},i} - T_{\text{в},i})$	Поток тепла от солнечной радиации q_i	Тепловой поток ИК излучения $\varepsilon_i\sigma_0\left(T^4_{\text{пов},i} - T^4_{\text{в},i}\right)$
Исходные данные	a_i = 30 Вт/(К·м²) $(T_{\text{пов},i} - T_{\text{в},i})$ = 2 К	q_i = 0 Вт/м² (полярная ночь)	ε_i = 0,9 (для снега) σ_0 = 5,67·10⁻⁸ Вт/(м² К⁴) $T_{\text{в},i}$ = 248 К $T_{\text{пов},i}$ = 250 К i = 0,69…0,89
Величина теплового потока, Вт/м²	60	0	66,14…27,53
Вклад в суммарный тепловой поток, %	47,6…75,6	0	52,4…24,4

Таблица 2

Последовательность применения методик и их отличия

Наименование	Методика I	Методика II
Этап I. Ввод исходных данных		
Исходные данные	a; λ; δ; q	a; λ; δ; q ε; b
Этап II. Калибровка		
Калибруемый параметр	a; λ	b
Основание для выбора параметра	Регламент отсутствует	
Условие окончания калибровки	Расчетная температура на глубине нулевых годовых амплитуд совпадает с результатами измерений в термометрических скважинах	
Этап III. Расчет ореола растепления		
Выполняемое действие	1. Ввод стального газопровода в расчетную схему: $D_н$ = 219 мм; $h_{ст}$ = 6 мм; глубина заложения – 0,8 м; теплоизоляция – вспененный полистирол, 50 мм; $t_{газа}$ = +17,5°С. 2. Расчет ореола растепления в динамике	

Анализ результатов показал, что обе методики дают удовлетворительную сходимость с реальным распределением температур в грунте. Среднеквадратичные отклонения для методик I и II составляют соответственно 1,54 и 1,07 (рис. 2). Однако добиться таких результатов по методике I удается лишь путем калибровки коэффициента теплопроводности снега на величины, выходящие за рамки рекомендуемых почти на 100% [9]. В то же время калибровка по методике II работает в пределах варьируемого параметра b от 0,7 до 0,85 в соответствии с рекомендациями [4].

Столь значительное изменение теплопроводности снега может привести к существенным отклонениям в результатах расчетов ореолов растепления во времени. На рис. 3 изображен график зависимости величины с от времени:

$$\chi = \frac{h_2 - h_1}{h_1}, \qquad (3)$$

где h_1 и h_2 – расчетные величины протаивания ММГ под нижней образующей трубопровода, рассчитанные по методикам I и II соответственно.

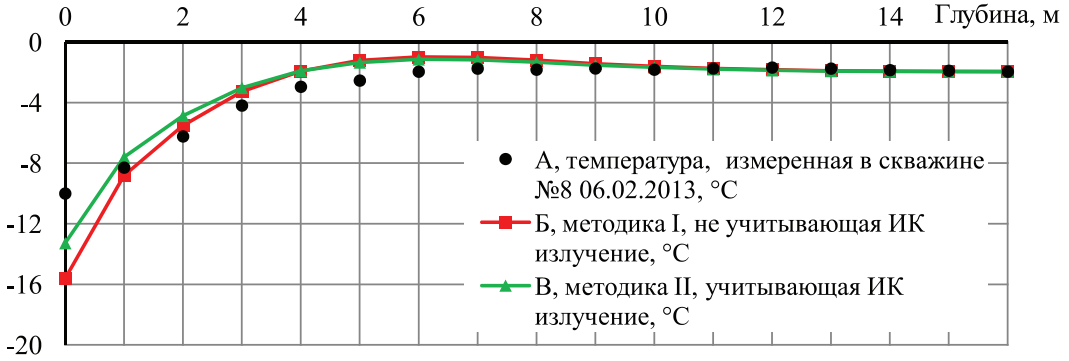


Рис. 2. Результаты аппроксимации натурных данных сравниваемыми методиками

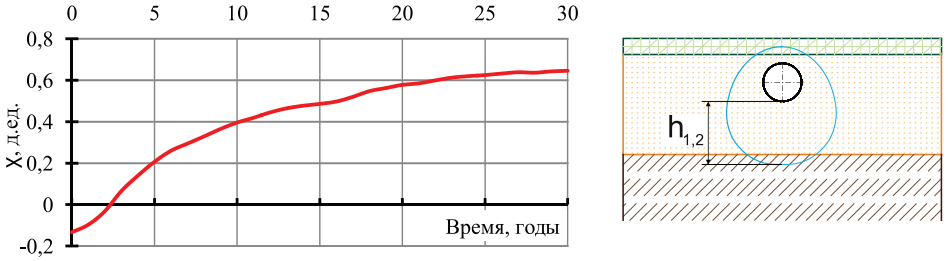


Рис. 3. Относительная разница ореолов растепления под трубопроводом в динамике

Значение с показывает относительную разницу в величинах протаивания ММГ в динамике, рассчитанных по двум моделям. Неучтённый методикой I тепловой поток, переносимый ИК излучением по закону Стефана – Больцмана привел к недооценке протаявшей зоны на 64% за 30-летний период, а за 15-летний – на 50%. Такая значительная недооценка однозначно приведет к развитию непредсказуемой просадки трубопровода в период его эксплуатации.

Выводы

С помощью численных методов проведен анализ существующей методики оценки теплового взаимодействия «горячих» трубопроводов с ММГ, положенной в основу действующей НТД. Обоснована необходимость в теплотехнических расчетах производить учет теплообмена грунта с атмосферой посредством ИК излучения. Выполнен сравнительный расчет тепловых полей в ММГ с применением усовершенствованной методики, показавший наличие весомых преимуществ предложенного подхода. Выполнено сравнение глубин протаивания под трубопроводом в динамике, показавшее значимую разницу конечных результатов. Калибровка модели грунта путем изменения коэффициента теплопроводности снега, выходящая за рамки физического смысла, приводит к значительному снижению расчетной величины ореола растепления вокруг трубопровода.

Список литературы

1. Вагнер В.В. и др. Развитие арочных выбросов подземных магистральных газопроводов при переменной обводненности грунтов / В.В. Вагнер, С.Я. Кушнир, С.А. Пульников. – СПб.: ООО «Недра», 2010. – 226 с.

2. Иванов И.А. и др. Геотехнические проблемы трубопроводного транспорта: учебное пособие / И.А. Иванов, С.Я. Кушнир, С.А. Пульников. – Тюмень: ТюмГНГУ, 2011. – 208 с.

3. Конев В.В., Закирзаков Г.Г., Райшев Д.В., Мерданов М.Ш., Саудаханов Р.И. Математическое моделирование теплового состояния строительно-дорожных машин // Современные проблемы науки и образования. – 2014. – № 6. – С. 320.

4. Кушнир С.Я., Пульников С.А., Сысоев Ю.С., Карнаухов М.Ю. Аналитическая задача определения удлинения газопровода в области аркообразования // Проблемы сбора, подготовки и транспорта нефти и нефтепродуктов. – 2011. – № 4. – С. 74–80.

5. Луканин В.Н., Шатров М.Г. Теплотехника. – М.: Высшая школа, 2000. – 671 с.

6. Пульников С.А. Взаимодействие вибронагруженных магистральных газопроводов с окружающими грунтами: дис. ... канд. техн. наук. – Тюмень, 2007. – 173 с.

7. Пульников С.А., Сысоев Ю.С., Лазарев С.А. Влияние теплового режима подземного магистрального газопровода на его пространственные деформации в сложных геологических условиях // Нефть и газ Западной Сибири: материалы Международной научно-технической конференции, посвященной 50-летию Тюменского индустриального института / отв. ред. О.А. Новоселов. – Тюмень, 2013. – С. 52–56.

8. Семенов С.М. Методы оценки последствий изменения климата для физических и биологических систем. – М.: Росгидромет, 2012. – 511 с.

9. РД 39-30-139-79. Методика теплового и гидравлического расчета магистральных трубопроводов при стационарных и нестационарных режимах перекачки ньютоновских и неньютоновских нефтей в различных климатических условиях. – 1979. – 57 с.

10. РСН 67-87. Инженерные изыскания для строительства. Составление прогноза измерений температурного режима вечномерзлых грунтов численными методами. – 1987. – 40 с.

References

1. Vagner V.V., Kushnir S.Ya., Pulnikov S.A. Razvitie arochnyh vybrosov podzemnyh magistral'nyh gazoprovodov pri peremennoj obvodnennosti gruntov. SPb.: Nedra, 2010. 226 p.

2. Ivanov I.A., Kushnir S.Ya., Pulnikov S.A. Geotehnicheskie problemy truboprovodnogo transporta: uchebnoe posobie. Tyumen: TSOGU, 2011. 208 p.

3. Konev V.V., Zakirzakov G.G., Raishev D.V., Merdanov Sh.M., Saudakhanov R.I. Sovremennye problemy nauki i obrazovanija. 2014, no. 6, pp. 320.

4. Kushnir S.Ya., Pulnikov S.A., Sysoev Yu.S., Karnaukhov M.Yu. Problemy sbora, podgotovki i transporta nefti i nefteproduktov. 2011, no. 4, pp. 74–80.

5. Lukanin V.N., Shatrov M.G. Teplotehnika. Moscow, Vysshaja shkola, 2000. 671 p.

6. Pulnikov S.A. Vzaimodejstvie vibronagruzhennyh magistral'nyh gazoprovodov s okruzhajushhimi gruntami: dis. ... kand. tehn. nauk. Tyumen, 2007, 173 p.

7. Pulnikov S.A., Sysoev Yu.S., Lazarev S.A. Neft i gaz Sibiri. Tyumen, 2013, pp. 52–56.

8. Semenov S.M. Metody ocenki posledstvij izmenenija klimata dlja fizicheskih i biologicheskih sistem. Moscow, Rosgidromet, 2012, 511 p.

9. RD 39-30-139-79. Metodika teplovogo i gidravlicheskogo rascheta magistralnyx truboprovodov pri stacionarnyx i nestacionarnyx rezhimax perekachki nyutonovskix i nenyutonovskix neftej v razlichnyx klimaticheskix usloviyax. 1979. 57 p.

10. RSN 67-87. Inzhenernye izyskaniya dlya stroitelstva. Sostavlenie prognoza izmerenij temperaturnogo rezhima vechnomerzlyx gruntov chislennymi metodami. 1987. 40 p.

Рецензенты:

Мерданов Ш.М., д.т.н., заведующий кафедрой «ТТС», ФГБОУ ВПО «Тюменский государственный нефтегазовый университет», г. Тюмень;

Тарасенко А.А., д.т.н., профессор кафедры «ТУР», ФГБОУ ВПО «Тюменский государственный нефтегазовый университет», г. Тюмень.

Работа поступила в редакцию 18.03.2015.

УДК 630.383

К ВОПРОСУ МОДЕЛИРОВАНИЯ ОПТИМАЛЬНОГО РАСПРЕДЕЛЕНИЯ ТРАНСПОРТНЫХ ПОТОКОВ ЛЕСОПРОДУКЦИИ ПО ВИДАМ ТРАНСПОРТА

Мотрюк Е.Н., Бурмистрова О.Н., Пильник Ю.Н.

ФГБОУ ВПО «Ухтинский государственный технический университет», Ухта, e-mail: olga.burm@mail.ru

Проведен анализ распределения перевозок между железнодорожным и автомобильным транспортом, который показывает, что целесообразным признается тот способ перевозки, при котором достигается меньшая сумма приведенных затрат. Статья посвящена вопросу моделирования оптимального распределения объема перевозок лесопродукции между различными видами транспорта. Представлена модель распределения потребностей в перевозках по видам транспорта, функция оптимальных затрат при железнодорожном варианте перевозки лесных грузов и функция оптимальной схемы грузопотоков с учетом взаимозаменяемости лесных грузов. Разработана схема условной сети для решения транспортной задачи с учетом взаимозаменяемости лесной продукции. Предложен комплекс программ для разработки оптимальных схем грузопотоков лесных грузов. Таким образом, решается поставленная транспортная задача и определяется оптимальное прикрепление потребителей к поставщикам лесопродукции.

Ключевые слова: транспортные потоки, оптимизация распределения, математическая модель, грузопоток

TO THE QUESTION OF MODELLING OF OPTIMUM DISTRIBUTION OF TRANSPORT STREAMS OF THE FOREST PRODUCT ON MEANS OF TRANSPORT

Motryuk E.N., Burmistrova O.N., Pilnik Y.N.

FGBOU VPO «The Ukhta state technical university», Ukhta, e-mail: olga.burm@mail.ru

The analysis of the distribution of traffic between rail and road, which shows that recognizes the appropriate mode of transportation, at which the smaller amount of reduced expenditures. The article focuses on modeling the optimal distribution of timber traffic between different modes of transport. The model of the distribution of transportation needs by mode of transport, the function of optimal costs for rail transportation of timber cargo version and functions optimal pattern of traffic flows based on the interchangeability of timber cargo. A scheme of the conventional network to solve the transportation problem in view of the interchangeability of forest products. A set of programs for the development of optimal schemes of cargo flows of timber cargo. Thus, solves the transportation problem and determined the optimal attachment of consumers to suppliers of timber.

Keywords: transport streams, distribution optimization, mathematical model, freght traffic

В настоящее время в лесной отрасли важное значение имеет распределение перевозок между железнодорожным и автомобильным транспортом. Целесообразным признается тот способ перевозки, при котором достигается меньшая сумма приведенных затрат [4].

Рассмотрим экономико-математическую модель вида

$$F = \sum_{i=1}^{m}\sum_{j=1}^{n} l_{ij}x_{ij} \to \min \qquad (1)$$

при

$$\sum_{j=1}^{n} x_{ij} = d_i, \quad i = 1, 2, ..., m; \qquad (2)$$

$$\sum_{i=1}^{m} x_{ij} = b_j, \quad j = 1, 2, ..., n; \qquad (3)$$

$$x_{ij} \geq 0, i = 1, 2, ..., m, j = 1, 2, ..., n.$$

где m – количество станций погрузки; n – количество станций выгрузки; d_i – объемы погрузки; b_j – объемы выгрузки; l_{ij} – кратчайшие (тарифные) расстояния между станциями погрузки и выгрузки; x_{ij} – искомые объемы перевозок.

Для определения рациональных зон снабжения лесоматериалами и заполнения «свободных участков» рассчитываются потенциалы транзитных станций по формуле

$$U_k = \min_{i \in I}\left(V_i + l_{ik}\right), \qquad (4)$$

где I – множество станций погрузки; V_i – потенциал i-й станции погрузки; l_{ik} – кратчайшее (тарифное) расстояние между i-й станцией погрузки и k-й транзитной станцией; U_k – искомый потенциал k-й транзитной станции.

Для каждой i-й станции погрузки оптимальная схема лесных грузопотоков разрешает перевозку в адрес только таких станций j, для которых выполняется условие

$$V_j = V_i + l_{ij}. \qquad (5)$$

Для выбора плана с наименьшими расходами решается задача:

$$F = \sum_{i=1}^{m}\sum_{j=1}^{n} \omega_{ij} c_{ij} x_{ij}; \quad (6)$$

$$\sum_{j=1}^{n} x_{ij} = d_i, \quad i = 1, 2, ..., m; \quad (7)$$

$$\sum_{i=1}^{m} x_{ij} = b_j, \quad j = 1, 2, ..., n; \quad (8)$$

$$\omega_{ij} \begin{cases} -1, \text{если перевозка от } i\text{-й станции} \\ \qquad \text{погрузки к } j\text{-й станции,} \\ \text{выгрузки разрешена оптимальной} \\ \qquad \text{схемой грузопотоков,} \\ -\infty, \text{если перевозка запрещена,} \end{cases} \quad (9)$$

где c_{ij} – зависящие от параметров движения эксплуатационные расходы железнодорожного транспорта на перевозку единицы лесопродукции от i-й станции погрузки до j-й станции выгрузки.

При этих условиях сохраняются устойчивые транспортные связи. Задача решается путем максимизации коэффициента устойчивости связей (K_c) [5]:

$$K_c = \frac{\sum_{i=1}^{m}\sum_{j=1}^{n} \min\left(x_{ij}, y_{ij}\right)}{\sum_{i=1}^{m}\sum_{j=1}^{n} y_{ij}}, \quad (10)$$

при условии

$$\sum_{j=1}^{n} x_{ij} = d_i, \quad i = 1, 2, ..., m; \quad (11)$$

$$\sum_{i=1}^{m} x_{ij} = b_j, \quad j = 1, 2, ..., n; \quad (12)$$

$$\sum_{i=1}^{m}\sum_{j=1}^{n} l_{ij} x_{ij} = f''; \quad (13)$$

$$x_{ij} \geq 0, \; i = 1, 2, ..., m, j = 1, 2, ..., n. \quad (14)$$

где y_{ij} – планируемый объем перевозки от i-й станции погрузки до j-й станции выгрузки лесоматериалов; f – минимальный тарифный грузооборот (м^3/км).

Учет пропускных способностей отдельных участков сети и станций реализуется соответствующим программным преобразованием расчетной транспортной сети на ЭВМ путем ввода дополнительных вершин и дуг, отражающих размеры ограничений (в м^3).

При разработке оптимальной схемы грузопотоков с учетом частичной взаимозаменяемости лесопродукции оптимальное прикрепление и потенциалы, станций погрузки и выгрузки определяются следующим выражением:

$$F = \sum_{i=1}^{m}\sum_{j=1}^{n}\sum_{q=1}^{\sigma} l_{ij} x_{ij}^{q} \to \min, \quad (15)$$

при

$$\sum_{j=1}^{n} x_{ij} = d_i^q, \; q = 1, 2, ..., \sigma; \; i = 1, 2, ..., m; \quad (16)$$

$$\sum_{i=1}^{m}\sum_{q=1}^{\sigma} \alpha_q x_{ij}^{q} = b_j, \quad j = 1, 2, ..., n; \quad (17)$$

$$H_j^q \leq \sum_{i=1}^{m} x_{ij} \leq B_j^q,$$

$$q = 1, 2, ..., \sigma; j = 1, 2, ..., n; \quad (18)$$

$$x_{ij}^q \geq 0, \quad i = 1, 2, ..., m;$$

$$j = 1, 2, ..., n; \; q = 1, 2, ..., \sigma, \quad (19)$$

где m – число станций погрузки; n – число станций выгрузки; σ – количество видов частично взаимозаменяемой продукции; l_{ij} – кратчайшее (тарифное) расстояние перевозки от i-й станции погрузки до j-й станции выгрузки; α_q – коэффициент взаимозаменяемости q-го вида продукции; d_i^q – объем погрузки продукции q-го вида на i-й станции погрузки; b_j – объем выгрузки на j-й станции выгрузки; H_j^q, B_j^q – ограничения на размер потребления (выгрузки) лесоматериалов q-го вида по j-й станции выгрузки (не меньше, не больше); x_{ij}^q – искомые объемы перевозок продукции q-го вида от i-й станции погрузки до j-й станции выгрузки.

Сформируем программным путем искусственную «многослойную» транспортную сеть. Каждому отправителю в этой сети соответствует вершина с объемом производства, равным объему погрузки. Для учета двухсторонних ограничений («не менее», «не более») на потребление отдельных видов лесоматериалов по каждому потребителю в сеть вводится $2k + 1$ вершина, где k – количество видов лесоматериалов. Вершины первого слоя (k вершин) отражают нижнюю границу потребления, второго слоя (тоже k вершин) – разницу между верхней и нижней границами потребления. Балансировочная вершина необходима для учета суммарной потребности получателя продукции и является вершиной-поставщиком с объемом производства, равным разнице между суммой верхних границ потребления и реальной суммарной потребностью получателя [3].

Каждая вершина – отправитель соединяется с вершинами – потребителя первого слоя, которые соответствуют виду продукции, отгруженному отправителем. Вершины – потребители первого слоя соединяются дугами

нулевой длины с «одноименными» вершинами-потребителями второго слоя. Каждая балансировочная вершина соединяется дугами нулевой длины со всеми вершинами-потребителями второго слоя, которые соответствуют тому же получателю продукции.

На сформированной указанным способом сети решается поставленная транспортная задача и определяется оптимальное прикрепление потребителей к поставщикам лесопродукции (рис. 1).

Рациональные зоны снабжения при разработке оптимальных схем грузопотоков с учетом взаимозаменяемости различных видов продукции устанавливаются следующим образом.

На рис. 2 представлена структура для разработки комплекса программ на ЭВМ.

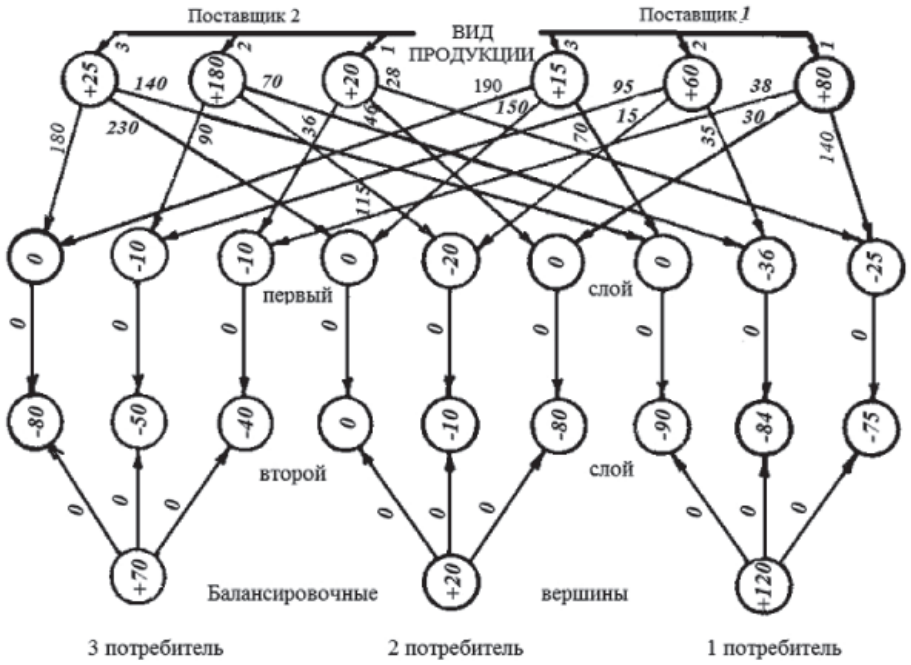


Рис. 1. Схема условной сети для решения транспортной задачи с учетом взаимозаменяемости лесной продукции

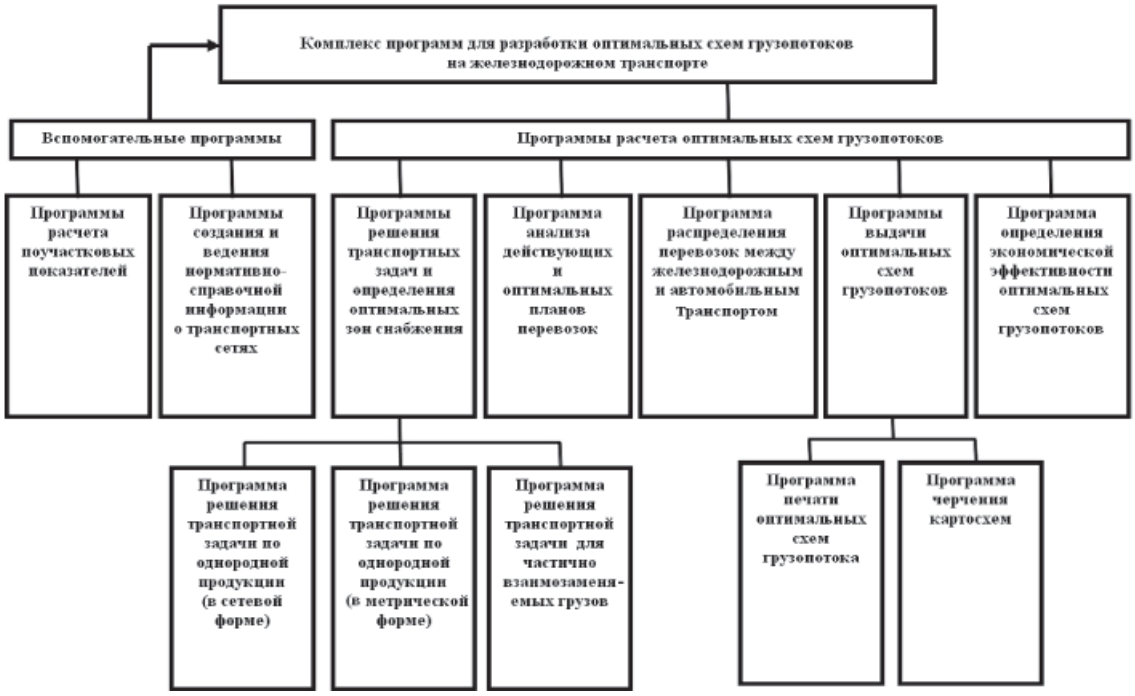


Рис. 2. Комплекс программы для разработки оптимальных схем грузопотоков лесных грузов

Для решения задачи по оптимизации грузопотоков лесоматериалов подготавливается постоянная информационная модель транспортной сети для ЭВМ. Эта транспортная сеть представляет собой закодированную информацию о включенных в неё вершинах (станциях) и оценку звеньев (участков) между ними. Размер транспортной сети определяется количеством включенных в неё вершин или участков.

Оценку звеньев (дуг) можно осуществлять по их протяженности, а также по стоимостным и временным показателям. При этом возможно определенное микрорайонирование сети, оценкой участков по направлениям «туда» и «обратно», подготовка и взаимодействие нескольких «слоёв» сети, использование ограничений по вершинам и участкам, перевод сети в матричную форму.

Разработка такой схемы грузопотоков осуществляется путем решения открытых транспортных задач (при несбалансированности ресурсов и потребностей в них) в два этапа. На первом этапе решается задача оптимального прикрепления потребителей к поставщикам при выбранном варианте развития (сокращения) производства, а на втором – выбор местоположения пунктов производства (потребления) и разработка перспективных схем грузопотоков.

Список литературы

1. Бурмистрова О.Н., Повышение транспортно-эксплуатационных качеств автомобильных дорог лесопромышленного комплекса / О.Н. Бурмистрова, В.К. Курьянов, Д.Н. Афоничев, А.В. Скрыпников. – Воронеж: Изд-во Воронеж. гос. ун-та, 2002. – 176 с.

2. Великанов Д.П. Автомобильные транспортные средства / Д.П. Великанов, В.Н. Вернацкий, Б.И. Нифонтов, И.П. Плеханов. – М.: Транспорт, 1977. – 326 с.

3. Зыков А.А. Теория конечных графов. – Новосибирск: Наука, 1969. – 170 с.

4. Николин В.И. Проектирование автотранспортных систем доставки грузов / В.И. Николин и др. – Омск: Изд-во СибАДИ, 2001.

5. Miller A.J. Road traffic flow considered as a stochastic process // Proc/ Camoridge Philos. Soc. – Vol. 58. – P. 312–325.

References

1. Burmistrova O.N., Povyshenie transportno-jekspluatacionnyh kachestv avtomobilnyh dorog lesopromyshlennogo kompleksa / O.N. Burmistrova, V.K. Kurjanov, D.N. Afonichev, A.V. Skrypnikov. Voronezh: Izd-vo Voronezh. gos. un-ta, 2002. 176 p.

2. Velikanov D.P. Avtomobilnye transportnye sredstva / D.P. Velikanov, V.N. Vernackij, B.I. Nifontov, I.P. Plehanov. M.: Transport, 1977. 326 p.

3. Zykov A.A. Teorija konechnyh grafov. Novosibirsk: Nauka, 1969. 170 p.

4. Nikolin V.I. Proektirovanie avtotransportnyh sistem dostavki gruzov / V.I. Nikolin i dr. Omsk: Izd-vo SibADI, 2001.

5. Miller A.J. Road traffic flow considered as a stochastic process // Proc/ Camoridge Philos. Soc. Vol. 58. pp. 312–325.

Рецензенты:

Сушков С.И., д.т.н., профессор кафедры технологии и машин лесозаготовок, ФГБОУ ВПО «Ухтинский государственный технический университет», г. Ухта;

Павлов А.И., д.т.н., профессор кафедры лесных, деревообрабатывающих машин и материаловедения, ФГБОУ ВПО «Ухтинский государственный технический университет», г. Ухта.

Работа поступила в редакцию 18.03.2015.

УДК 69.059.28

ПЕРСПЕКТИВНЫЙ СПОСОБ МЕХАНИЗИРОВАННОГО РАЗБОРА ЗАВАЛОВ ПОСЛЕ ОБРУШЕНИЯ КОНСТРУКЦИЙ

Нежданов К.К., Гарькин И.Н., Кузьмишкин А.А., Мягков Д.А.

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

Рост числа обрушений промышленных и гражданских зданий (сооружений) влечёт за собой гибель людей, часть из которых гибнет под завалами конструкций. Группа авторов из Пензенского государственного университета архитектуры и строительства активно занимается поиском пути решения проблемы по оперативному извлечению людей из-под завалов. В настоящей статье приводится новый эффективный механизированный метод для спасения людей, находящихся под обломками строительных конструкций. На настоящий момент на рассматриваемую разработку подана заявка на изобретение, а также ведётся работа по её внедрению в производство. Технический результат разработки – ускорение спасения людей, находящихся под завалами, автоматизация и максимальное снижение трудоёмкости разрушения и разборки рухнувших конструкций. Работа над такой важной задачей (спасение людей) будет продолжена и получит своё дальнейшее освещение в следующих статьях и разработках.

Ключевые слова: обрушения, разбор завалов, спасение людей, безопасность, строительные конструкции, землетрясения

MECHANICAL PROMISING WAY ANALYSIS OF DEBRIS AFTER THE COLLAPSE STRUCTURES

Nezhdanov K.K., Garkin I.N., Kuzmishkin A.A., Myagkov D.A.

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

The growing number of collapses of industrial and civil buildings (structures), entails the loss of life. Some of whom die under the rubble of structures. A group of authors from Penza State University of Architecture and Construction actively seeking ways to address the operational recovery of people from the rubble. This paper presents a new efficient mechanized method for the salvation of people under the rubble of building structures. Currently under consideration in the development of application for the invention, as well as the work is being done on its implementation in production. The technical result of the development – the acceleration of the salvation of people under the rubble, automation and maximum reduction of labor intensity of destruction and dismantling of collapsed structures. Work on such an important theme (the salvation of people) will continue and get his further coverage in the following articles and developments.

Keywords: collapse, analysis of debris, rescue people, security, building construction, earthquake

В последнее время участились случаи обрушений строительных конструкций зданий и сооружений [3, 4], приводящие к большим материальным потерям, а главное – к гибели большого количества людей [6]. Учёные Пензенского государственного университета архитектуры и строительства не могли оставаться в стороне от решения этой проблемы. Был разработан механизированный метод разбора завалов для спасения людей, находящихся под обвалившимися конструкциями, например, после землетрясения или аварии (в настоящее время подана заявка на изобретение РФ) [7].

В настоящее время при демонтаже обвалившихся железобетонных конструкций применяют экскаваторы, краны [1], отбойные молотки [2]. Процесс разборки завалов чрезвычайно трудоёмок и длителен, поэтому гибнут люди. Механизированное разрушение завалов от рухнувших строительных конструкций для ускорения процесса разрушения массивных железобетонных конструкций и их быстрого удаления из завалов актуально как некогда.

Известны мощные машины для испытаний на усталость, оснащённые гидроцилиндрами циклического действия [9].

Предельная растяжимость бетона $\varepsilon_{btu} = 0{,}00015$ в сотни раз ниже предельной растяжимости стальной арматуры [2, 10], поэтому бетон легко разрушается при растяжении и срезе. Прочность бетона при растяжении и срезе в 10…20 раз меньше, чем при сжатии [10]. Срез легко вызвать скручивающими воздействиями.

Динамические же циклические воздействия ускоряют процесс разрушения ещё в несколько раз.

Таким образом, для быстрого разрушения бетона и обнажения арматуры с наименьшими усилиями необходимо вызвать в бетоне сдвиг (срез), растяжение, локальными циклическими воздействиями.

Известны также мощные клепальные скобы [1], применяемые при изготовлении

клёпаных конструкций и оснащённые гидравлическими и пневматическими цилиндрами, причём и циклического действия.

Технический результат разработки – ускорение спасения людей, находящихся под завалами, автоматизацией и максимальным снижением трудоёмкости разрушения и разборки рухнувших конструкций.

Перспективный способ разрушения завалов от рухнувших строительных конструкций заключается в следующем.

Механизмы оснащают мощными гидроприводами возвратно-поступательного циклического действия для поддомкрачивания, раздавливания и расклинивания бетона железобетонных колонн и обнажения арматуры, а также устройствами для резки арматуры, например фрикционными дисками.

Оснащают нож бульдозера стальными прочными рогами и парой мощных гидравлических опор, а стреловой кран – тремя телескопическими стрелами, и упомянутые стрелы закрепляют на транспортном средстве с возможностью произвольной ориентации в пространстве.

Оснащают одну из телескопических стрел крана клепальной скобой [9] и мощным домкратом-пульсатором, например МУП-100 (1000…500 кН), приводящим в действие стальной гидроклык, а вторую телескопическую стрелу – гидроклешнёй, приводимой в действие мощным домкратом-пульсатором.

Подгоняют бульдозер к рухнувшей железобетонной конструкции. Анкерят бульдозер, вдавливая стопоры в грунтовое основание, включают продольный ход рогов и, скользя по грунтовому основанию, подсовывают домкратом-пульсатором рога под рухнувшую железобетонную колонну. Включают циклическую подачу масла в гидроопоры ножа бульдозера и приподнимают рогами ножа рухнувшую колонну на 1…2 метра.

Управляя с пульта, подводят к колонне стрелу с гидроклешнёй, жёстко захватывают стержень, в циклическом режиме дробят бетон стержня рухнувшей колонны и обнажают её арматуру.

При необходимости, управляя с пульта, подводят к колонне вторую стрелу, надевают клепальную скобу на стержень колонны, с пульта включают с пульсацией гидроклык, расклинивают и дробят им бетон и обнажают арматуры колонны.

Управляя с пульта, подводят к обнажённой арматуре колонны третью стрелу, оснащённую фрикционным диском, ножницами для перекусывания стальной арматуры или устройством для кислородной резки её, одним из устройств разрезают обнажённую арматуру, удерживая стержень колонны от падения гидроклешнёй стрелы.

Затем циклы повторяют со вторым, зажатым в завале концом колонны, извлекают и убирают отделённый кусок конструкции из завала в отвал или на транспортное средство, затем циклы повторяют и полностью разбирают завал от рухнувших конструкций.

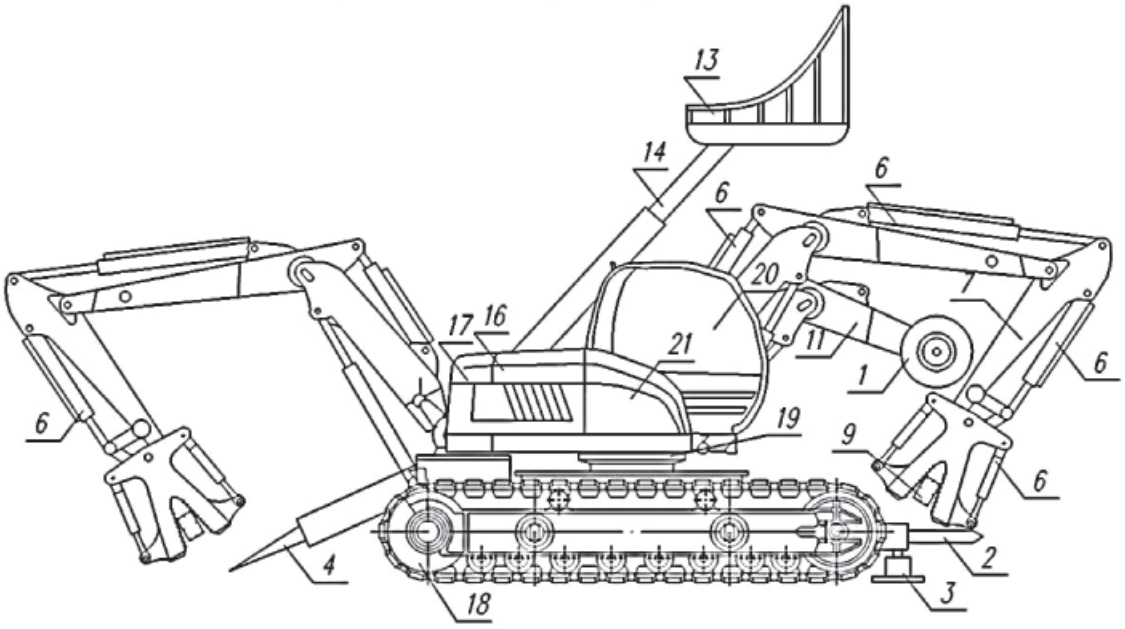


Рис. 1. Устройство для разбора рухнувших конструкций

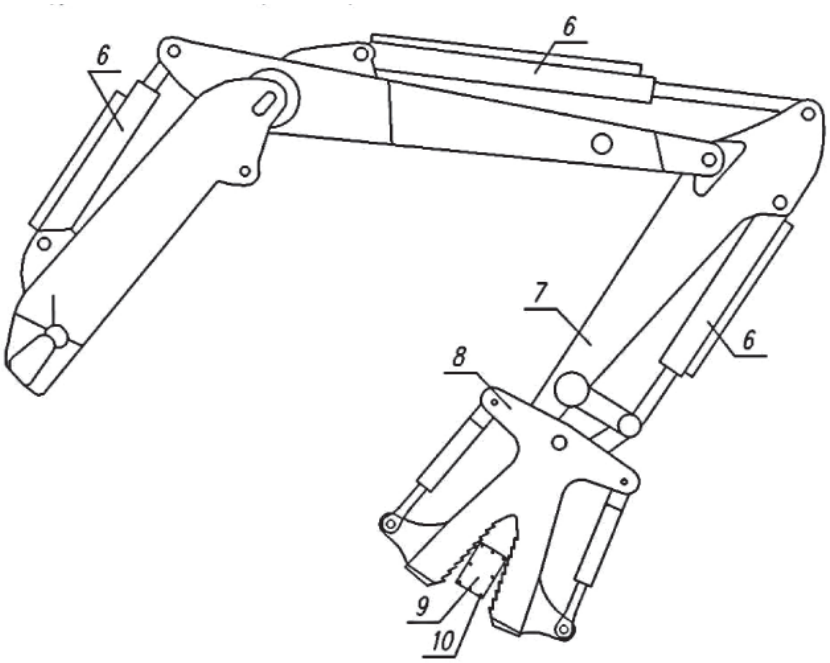


Рис. 2. Гидроклешня

Если перекусывание обнажённой арматуры затруднено, то, поддерживая конструкцию на весу гидроклешнёй, монтажник подводит свою люльку к обнажённой стальной арматуре и перерезает её газорезкой вручную. При этом машинист крана и монтажник в люльке управляют гидроклешнёй крана согласованно. Например, гидроклешнёй одной телескопической стрелы поддерживают извлекаемую из завала конструкцию, а гидроклыком другой стрелы дробят бетон и обнажают арматуру для перерезания её.

Или в момент перекусывания или перерезания обнажённой арматуры ножницами телескопической стрелы, или её газорезкой монтажником, извлекаемую конструкцию поддерживают на весу гидроклешнёй телескопической стрелы. Извлекают отделённый кусок конструкции из завала и транспортируют её на транспортное средство или в отвал.

Телескопические стрелы транспортного средства могут быть установлены, например, на массивном танке.

На центральной стреле закреплена гидравлическая клешня с возможностью ориентации в пространстве. Гидроклешня снабжена гидроприводом и установлена на телескопической стреле с возможностью поворота её вокруг продольной оси вращения на 360° для обеспечения скручивания сечения стержня железобетонной конструкции.

Гидроклешня оснащена гидроцилиндром пульсирующего возвратно-поступательного действия. Гидроклешню соединяют маслопроводами с пульсирующей насосной станцией, установленной на кране.

На клепальной скобе шарнирно закреплена съёмная балка 13 с разрушающим гидроклыком 14, взаимодействующими с железобетонной колонной 15 и приводимыми в действие домкратом-пульсатором. Гидроклык 16 закреплён на гидроклешне 18 зева и взаимодействует с разрушаемой колонной 15. На транспортном средстве 1 на телескопической стреле 3 подвешена люлька 19 с возможностью перемещения в пространстве. В люльке находится газорезчик с резаком или другим оборудованием.

Работа устройства. Бульдозер и кран с устройствами для раздробления обрушившихся железобетонных конструкций своим ходом подъезжают к рухнувшему сооружению.

В первую очередь отделяются железобетонные конструкции 14, грозящие обрушением. Для этого включают гидропривод двух телескопических стрел 2, работающих в паре, и подводят гидроклешню 7.

Захватывают и зажимают нависшую конструкцию гидроклешнёй с гидроприводом.

Оператор с пульта включает насосную станцию 11 пульсирующего действия и, ориентируя гидроклешнёй в пространстве, зажимает ей колонну.

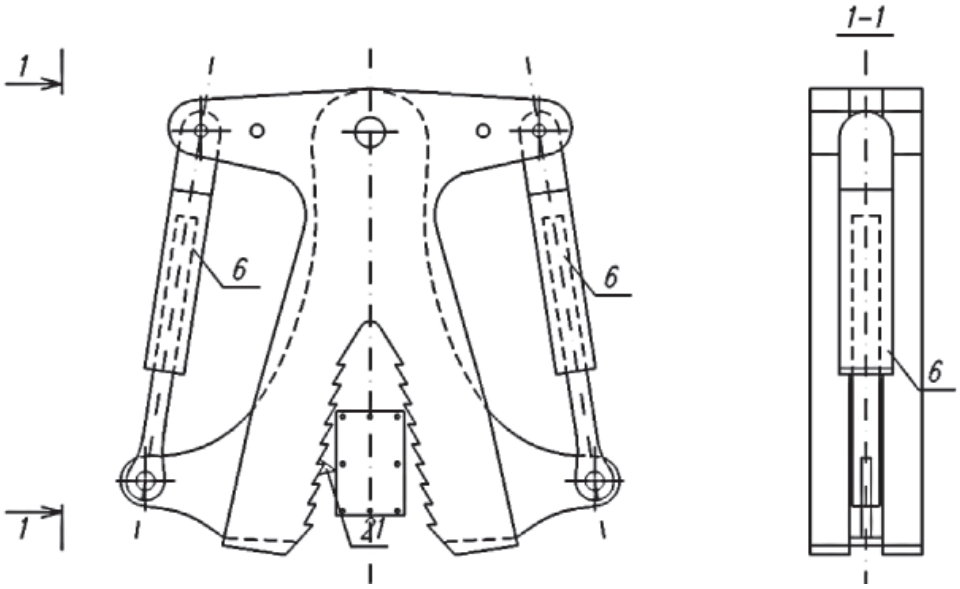


Рис. 3. Гидроклешня (вид 1–1)

Затем на одной из гидроклешней 7 включают гидроцилиндр 9 пульсирующего действия и, постепенно повышая статическую и динамическую составляющую сжимающей гидроклешню 7 усилия, перекусывают или скручивают железобетонную конструкцию 15 (или другую конструкцию), поддерживая её другой гидроклешнёй от обрушения вниз. Освобождают гидроклешню 7 первой телескопической стрелы 2, переводят стрелу в другое место и вновь зажимают колонну 15, удерживая от обрушения. В случае оставшегося участка неразрушившейся арматуры колонны 15 оператор подводит люльку 19 третьей телескопической стрелы, и газорезчик перерезает арматуру.

Оператор включает гидроклешню 7 на второй телескопической стреле 2, аналогичным образом производит перехват гидравлической клешни в другое место перекусываемой железобетонной конструкции 15 для её удерживания от обрушения, и газорезчик с люлькой 19 перерезает оставшуюся целой арматуру. Оператор, манипулируя одной или другой телескопической стрелой или парой стрел, работающих совместно, извлекает освобождённый кусок конструкции, откладывая его в сторону или на транспортное средство.

Сопоставление разработанного устройства и способа локального раздробления, рухнувших железобетонных конструкций с известными способами показывает следующие существенные отличия, а именно:

- в качестве силового оборудования применены мощные гидроцилиндры циклического действия, развивающие значительные усилия [9];
- раздробление и скручивание железобетонных конструкций производят гидроклешнями, а также оснащёнными гидроклыками, действующими на неё локально сверху и снизу и создающими в разрушаемом бетоне неблагоприятное напряжённое состояние среза, растяжения, изгиба;
- силовые динамические воздействия ускоряют разрушение бетона;
- оборудование размещено на телескопических стрелах с гидроприводами и произвольно ориентируется в пространстве;
- разрушение железобетонных конструкций оператор производит из кабины, чем достигнута наибольшая производительность по разбору завалов.

Список литературы

1. Абаринов А.А. и др. Технология изготовления стальных конструкций. – М.: Госстройиздат, 1963.

2. Бондаренко В.М. Железобетонные и каменные конструкции: учебник для строительных специальностей вузов. – М.: Высш. шк., 2007, 887 с.

3. Гарькин И.Н., Гарькина И.А Анализ причин обрушения строительных конструкций промышленных зданий с позиций системного подхода // Альманах современной науки и образования. – Тамбов: Грамота, 2014. – № 5–6 (84). – С. 48–51.

4. Гарькин И.Н., Гарькина И.А. Системные исследования при технической экспертизе строительных конструкций зданий и сооружений // Современные проблемы науки и образования. – 2014. – № 3; URL: http://www.science-education.ru/117-13139 (дата обращения: 19.05.2014).

5. Гохберг М.М Справочник по кранам: В 2т. Т.I. Характеристики материалов и нагрузок. Основы расчета кранов, их приводов и металлических конструкций. – М.: Машиностроение, 1988. – 536 с. Т.2. Характеристики и конструктивные схемы кранов. Крановые механизмы, их детали и узлы.

Техническая эксплуатация кранов. – Л.: Машиностроение, 1988. – 559 с.

6. Кузьмишкин А.А. Гарькин И.Н., Забиров А.И. Охрана труда: анализ производственного травматизма (на примере Пензенской области) // Молодой ученый. – 2014. – № 20. – С. 157–159.

7. Нежданов К.К., Нежданов А.К., Мягков Д.А., Гарькин И.Н. Способ разрушения завалов от рухнувших строительных конструкций после землетрясения роботами Заявка на изобретение № 2011138750 от 27.03.2013.

8. Прохоров А.М. Большой энциклопедический словарь. (БЭС). Главный редактор. – М.: Научное издательство «Большая российская энциклопедия», 1998. – с. 1456.

9. Серенсен С.В., Гарф М.Э., Козлов Л.А. Машины для испытаний на усталость. Расчёт и конструирование. – М.: Машгиз, 1957. – С. 404.

10. СНИП 2.03.01-84 **Бетонные и железобетонные** конструкции / Госстрой СССР. – М.: ЦИТП Госстроя СССР, 1985. – 79 с.

References

1. Abarinov A.A. i dr. Tehnologija izgotovlenija stalnyh konstrukcij. M.: Gosstrojizdat, 1963.

2. Bondarenko V.M. Zhelezobetonnye i kamennye konstrukcii: uchebnik dlja stroitelnyh specialnostej vuzov. M.: Vyssh. shk., 2007, 887 p.

3. Garkin I.N., Garkina I.A Analiz prichin obrushenija stroitelnyh konstrukcij promyshlennyh zdanij s pozicij sistemnogo podhoda // Almanah sovremennoj nauki i obrazovanija. Tambov: Gramota, 2014. no. 5–6 (84). pp. 48–51.

4. Garkin I.N., Garkina I.A. Sistemnye issledovanija pri tehnicheskoj jekspertize stroitelnyh konstrukcij zdanij i sooruzhenij // Sovremennye problemy nauki i obrazovanija. 2014. no. 3; URL: http://www.science-education.ru/117-13139 (data obrashhenija: 19.05.2014).

5. Gohberg M.M Spravochnik po kranam: V 2t. T.I. Harakteristiki materialov i nagruzok. Osnovy rascheta kranov, ih privodov i metallicheskih konstrukcij. M.: Mashinostroenie, 1988. 536 s. T.2. Harakteristiki i konstruktivnye shemy kranov. Kranovye mehanizmy, ih detali i uzly. Tehnicheskaja jekspluatacija kranov. L.: Mashinostroenie, 1988. 559 p.

6. Kuzmishkin A.A. Garkin I.N., Zabirov A.I. Ohrana truda: analiz proizvodstvennogo travmatizma (na primere Penzenskoj oblasti) // Molodoj uchenyj. 2014. no. 20. pp. 157–159.

7. Nezhdanov K.K., Nezhdanov A.K., Mjagkov D.A., Garkin I.N. Sposob razrushenija zavalov ot ruhnuvshih stroitelnyh konstrukcij posle zemletrjasenija robotami Zajavka na izobretenie no. 2011138750 ot 27.03.2013.

8. Prohorov A.M. Bolshoj jenciklopedicheskij slovar. (BJeS). Glavnyj redaktor. M.: Nauchnoe izdatelstvo «Bolshaja rossijskaja jenciklopedija», 1998. pp. 1456.

9. Serensen S.V., Garf M.Je., Kozlov L.A. Mashiny dlja ispytanij na ustalost. Raschjot i konstruirovanie. M.: Mashgiz, 1957. pp. 404.

10. SNIP 2.03.01-84 Betonnye i zhelezobetonnye konstrukcii / Gosstroj SSSR. M.: CITP Gosstroja SSSR, 1985. 79 p.

Рецензенты:

Ласьков Н.Н., д.т.н., профессор, заведующий кафедрой «Строительные конструкции», ФГБОУ ВПО «Пензенский государственный университет архитектуры и строительства», г. Пенза;

Бакушев С.В., д.т.н., профессор кафедры «Механика», ФГБОУ ВПО «Пензенский государственный университет архитектуры и строительства», г. Пенза.

Работа поступила в редакцию 18.03.2015.

УДК 519.711

СПОСОБ УТОЧНЕНИЯ ИЕРАРХИЧЕСКОЙ ОДНОРОДНОЙ МАТЕМАТИЧЕСКОЙ МОДЕЛИ СТАТИСТИЧЕСКОГО ТИПА

[1]Носков С.И., [2]Торопов В.Д., [3]Носкова Н.С.

[1]ФГБОУ ВПО «Иркутский государственный университет путей сообщения», Иркутск, e-mail: sergey.noskov.57@mail.ru;

[2]ФГБОУ ВПО «Байкальский государственный университет экономики и права», Иркутск, e-mail: vdtor@yandex.ru;

[3]Тяньцзиньский университет науки и технологий, Вэй Цзинь Road, Нанкай района, Тяньцзинь, e-mail: nnadusha@mail.ru

Часто в практике моделирования исследователям приходится сталкиваться с ситуацией, когда объект анализа (система) естественным образом «распадается» на составляющие (подсистемы), поведение которых также представляет интерес. При этом, следуя канонам системного анализа, как правило, исходная система формализуется методами математического моделирования «лучше», адекватнее, чем её составные части. Более того, один из принципов системного анализа гласит: «Не элементы составляют систему, а система распадается на элементы». Это означает, что чем крупнее объект исследования, тем более точную модель можно построить, тем инерционнее будет этот объект, тем устойчивее будут закономерности его функционирования. Небольшой, несколько утрированный, но показательный пример: поведение водоема «смоделировать» гораздо проще, чем поведение отдельной молекулы.

Ключевые слова: моделирование, системный анализ, регрессионный анализ, критерий Фишера, критерий Дарбина – Уотсона, ошибка аппроксимации

WAY OF SPECIFICATION OF HIERARCHICAL UNIFORM MATHEMATICAL MODEL OF STATISTICAL TYPE

[1]Noskov S.I., [2]Toropov V.D., [3]Noskova N.S.

[1]FGBOU VPO «Irkutsk State University of Means of Communication», Irkutsk, e-mail: sergey.noskov.57@mail.ru;

[2]FGBOU VPO «Baikal state university of economy and right», Irkutsk, e-mail: vdtor@yandex.ru;

[3]Tianjin university of science and technology. PR China, Tianjin, Dagu Nan road, e-mail: nnadusha@mail.ru

Often in practice, simulation researchers have to deal with the situation when the object of analysis (system) in a natural way «breaks up» into components (subsystems), whose behavior is also of interest. However, following the canons of system analysis, as a rule, the original system is formalized methods of mathematical modeling «better», more appropriately than its constituent parts. Moreover, one of the principles of system analysis States: «the elements that constitute the system, and the system breaks down into elements». This means that the larger the object of study, the more accurate model can be built, inserzione will be this object, the stronger the laws governing its functioning. A small, somewhat exaggerated, but illustrative example: the behavior of the reservoir «model» is much simpler than the behavior of individual molecules.

Keywords: modeling, system analysis, regression analysis, Fischer's criterion, Darbin-Watson's criterion, approximation error

В практике моделирования исследователям часто приходится сталкиваться с ситуацией, когда объект анализа (система) естественным образом «распадается» на составляющие (подсистемы), поведение которых также представляет интерес.

При этом, следуя канонам системного анализа, как правило, исходная система формализуется методами математического моделирования «лучше», адекватнее, чем её составные части. Более того, один из принципов системного анализа гласит: «Не элементы составляют систему, а система распадается на элементы». Это означает, что чем крупнее объект исследования, тем более точную модель можно построить, чем инерционнее будет этот объект, тем устойчивее будут закономерности его функционирования.

Небольшой, несколько утрированный, но показательный пример: поведение водоема «смоделировать» гораздо проще, чем поведение отдельной молекулы.

Итак, пусть необходимо построить иерархическую (для определенности, двухуровневую) одномерную статистическую модель, описывающую переменную z регрессией

$$z_k = f\left(\alpha; x_k\right) + \varepsilon_k, \quad k = \overline{1,n}, \qquad (1)$$

где k – номер наблюдения обрабатываемой выборки длины n; f – вещественная аппроксимирующая функция; α – вектор оценива-

емых параметров; x_k – вектор экзогенных переменных модели; ε_k – ошибки аппроксимации. Пусть исследуемый объект (допустим, каскад электростанций; z – объем произведенной на нем электроэнергии) состоит из r составных частей (отдельных электростанций), для каждой из которых построена своя модель:

$$z_k^j = f^j(\alpha^j, x_k^j) + \varepsilon_k^j, \quad k = \overline{1,n}, \qquad j = \overline{1,r}. \quad (2)$$

Обозначения здесь очевидны.

При оценивании параметров регрессионного уравнения (2) и оценки его качества можно использовать, в частности, следующие работы [1–5, 7, 8, 10].

На предыстории процесса выполняется естественное равенство

$$z_k = \sum_{j=1}^{r} z_k^j, \quad k = \overline{1,n}. \quad (3)$$

Как правило, одно из основных направлений использования моделей (1), (2) – прогнозирование с их помощью будущего состояния объектов.

Обозначим через $\hat{z}_k, \hat{z}_k^j, \ j = \overline{1,r}, \ k > n$ прогнозные значения соответствующих переменных. При этом в общем случае равенство (3) может нарушаться, т.е.

$$\hat{z}_k \neq \sum_{j=1}^{r} \hat{z}_k^j, k > n.$$

Возникает вопрос: что делать с образующимся дисбалансом

$$\Delta z_k = \hat{z}_k - \sum_{j=1}^{r} \hat{z}_k^j ?$$

Для его решения воспользуемся идеей, высказанной в [5], а именно: дисбаланс Δz_k должен быть распределен между r объектами обратно пропорционально точности соответствующих моделей. То есть чем более адекватна j-я модель (2), тем меньшая часть Δz_k должна быть направлена на корректировку значения $\Delta \hat{z}_k^j$.

К настоящему времени в регрессионном анализе разработан широкий спектр критериев адекватности статистических моделей (достаточно представительный их перечень приведен в [8]). Это, в частности, коэффициент множественной детерминации, критерии Фишера, Стьюдента и Дарбина – Уотсона, средние относительные ошибки аппроксимации и прогноза, критерии смещения и согласованности поведения и другие. Приведем эти критерии более подробно, используя, в частности, работы [11–14]. При этом во избежание путаницы зависимую переменную будем обозначать через y.

а) критерий множественной детерминации R^2, выражающий степень согласованности вычисленных и фактических значений зависимой переменной, поскольку он представляет собой квадрат коэффициента корреляции между соответствующими векторами. Эквивалентная, по существу, трактовка R^2 такова: он показывает, какая доля дисперсии у объясняется регрессией (1).

Формула расчета R^2 имеет вид (в случае присутствия в (1) свободного члена):

$$R^2 = \frac{\sum_{k=1}^{n} \left(\hat{y}_k - \overline{y}\right)^2}{\sum_{j=1}^{n} \left(y_j - \overline{y}\right)^2};$$

или, что то же

$$R^2 = 1 - \frac{\sum_{k=1}^{n} \varepsilon_k^2}{\sum_{j=1}^{n} \left(y_j - \overline{y}\right)^2},$$

где $\overline{y}_k$, $k = \overline{1,n}$ – вычисленные значения зависимой переменной, $\overline{y} = \frac{1}{n}\sum_{j=1}^{n} y_j$ – среднее значение y. Легко видеть, что всегда $R^2 \in [0, 1]$.

Другая, формально более аргументированная интерпретация критерия множественной детерминации состоит в том [8], что он показывает, насколько регрессия (1) лучше модели среднего. Поэтому при описании динамических процессов с помощью регрессии, содержащей трендовую составляющую

$$y_k = a_0 + \sum_{i=1}^{m} a_i x_{ki} + a_{m+1} k + \varepsilon_k,$$

для того, чтобы сравнить, насколько такая регрессия лучше модели простого тренда $y_k = \beta_0 + \beta_1 k + \delta_k$, в [8] предлагается использовать в качестве аналога R^2 показатель R_T^2, рассчитываемый по формуле

$$R_T^2 = 1 - \frac{\sum_{k=1}^{n} \varepsilon_k^2}{\sum_{j=1}^{n} \delta_j^2}.$$

Существенным недостатком R^2 является то, что он не уменьшает своих значений при добавлении в (1) новых переменных. Поэтому всегда можно сделать R^2 как угодно близким к единице путем добавления в регрессию дополнительных независимых переменных. Для элиминирования этого недостатка часто вместо R^2 используют его

скорректированное на число степеней свободы значение $\overline{R}^2$:

$$\overline{R}^2 = 1 - \frac{n-1}{n-m}\left(1 - R^2\right);$$

б) величина остаточной дисперсии s^2, определяющая меру вариации выходного показателя относительно регрессии:

$$s^2 = \frac{1}{n-m}\sum_{k=1}^{n}\varepsilon_k^2.$$

Для придания остаточной дисперсии относительного характера иногда пользуются следующей формулой:

$$s^2 = \frac{1}{n-m}\frac{\sum_{k=1}^{n}\varepsilon_k^2}{\overline{y}^2}\cdot 100\%;$$

в) F-критерий Фишера, показывающий отношение дисперсии фактических значений y к остаточной дисперсии. В зависимости от существующих вариантов интерпретации этого критерия он указывает на: отсутствие (или наличие) линейной связи зависимой переменной с одной из независимых; значимость критерия R^2; степень линейности уравнения. F-критерий рассчитывают по формуле

$$F = \frac{R^2\left(n-m\right)}{\left(1-R^2\right)\left(m-1\right)}.$$

F-критерий имеет статистический характер и требует использования соответствующих таблиц F-распределения. При превышении значения F над табличным первое считается удовлетворительным. В любом случае значение F-критерия тем лучше, чем оно выше;

г) критерий Дарбина –Уотсона d, указывающий на наличие или отсутствие корреляции (положительной или отрицательной) остатков ε:

$$d = \frac{\sum_{k=2}^{n}\left(\varepsilon_k - \varepsilon_{k-1}\right)^2}{\sum_{k=1}^{n}\varepsilon_k^2}.$$

Критерий d принимает значения на отрезке [0, 4] и также требует привлечения соответствующих статистических таблиц. Идеальное его значение, указывающее на отсутствие автокорреляции остатков, равно двум.

д) t-критерий, показывающий, во сколько раз оцененное значение каждого параметра регрессии (1) превышает его стандартную ошибку. Этот критерий служит мерой вариации каждого параметра и так же, как критерия f и d, требует привлечения соответствующих таблиц распределения, в данном случае Стьюдента. Формула для его расчета имеет вид

$$t_i = \frac{\hat{a}_i}{\sqrt{\left(X^T X\right)_{ii}^{-1}}\,s}, \quad i = \overline{1,m}$$

где $\hat{a}_i$ – оцененное значение i-го параметра регрессии (1), $\left(X^T X\right)_{ii}^{-1}$ – i-й диагональный элемент матрицы $\left(X^T X\right)^{-1}$.

Удовлетворительным считается значение t-критерия, превышающее единицу. В противном случае соответствующий регрессор считается незначимым;

е) средняя относительная ошибка аппроксимации E. Это обычно применяемый в инженерных расчетах показатель, вычисляемый по формуле

$$E = \frac{1}{n}\sum_{k=1}^{n}\left|\frac{y_k - \hat{y}_k}{y_k}\right|\cdot 100\ \%;$$

ж) средняя относительная ошибка прогноза $\overline{\varepsilon}$, рассчитанная по экзаменующей выборке следующим образом.

Вся выборка делится на две части – большую (обучающую) с номерами наблюдений 1, 2, …, τ и меньшую (экзаменующую) с номерами τ+1, τ+2,…,n. По наблюдениям обучающей выборки определяются параметры регрессии (1) $\hat{a}$, после чего значение $\overline{\varepsilon}$ вычисляется по формуле

$$\overline{\varepsilon} = \frac{1}{n-\tau}\sum_{k=\tau+1}^{n}\frac{\left|y_k - \sum_{i=1}^{m}\hat{a}_i x_{ki}\right|}{\left|y_k\right|}.$$

Данный критерий служит оценкой прогностических возможностей построенного уравнения. Естественно, после их проверки параметры регрессии пересчитываются по полной выборке;

з) критерий смещения $n_{см}$, представляющий собой меру «стабильности» оценок параметров относительно различных участков выборки.

Для расчета этого критерия вся выборка делится примерно пополам, и для каждой части определяются оценки параметров $\hat{a}^1$ и $\hat{a}^2$.

Тогда значение $n_{см}$ принимает вид

$$n_{см} = \frac{\sum_{k=1}^{n}\left(\sum_{i=1}^{m}\hat{a}_i^1 x_{ki} - \sum_{i=1}^{m}\hat{a}_i^2 x_{ki}\right)^2}{\sum_{k=1}^{n}y_k^2}.$$

Из этой формулы следует, что значение критерия $n_{см}$ чем меньше, тем лучше.

Необходимо отметить, что обычно в литературе использование приведенных

критериев носит традиционно пассивный характер, выражающийся в неформальном доказательстве удовлетворительности качества построенной модели в случае попадания значений критериев в требуемые интервалы.

Пусть в качестве основного нами выбран критерий «средняя относительная ошибка аппроксимации». Рассчитаем его значение для каждой из r моделей (2):

$$\mathrm{E}^j = \frac{1}{n}\sum_{k=1}^{n}\left|\frac{z_k^j - \hat{z}_k^j}{z_k^j}\right| \cdot 100\ \%.$$

Вычислим корректирующие элементы по очевидной формуле:

$$\omega^j = \frac{\mathrm{E}^j}{\sum_{i=1}^{r}\mathrm{E}^i}, \qquad j = \overline{1,r}.$$

После этого прогнозные значения $\hat{z}_k^j$ уточняются следующим образом:

$$\tilde{z}_k^j = \hat{z}_k^j + \omega^j \Delta z_k, \ \ j = \overline{1,r}, \ \ k > n.$$

В своих последующих работах авторы намерены продолжить развивать предлагаемый здесь подход.

Список литературы

1. Базилевский М.П. Носков С.И. Алгоритм формирования множества регрессионных моделей с помощью преобразования зависимой переменной // Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. – 2010. – № 3. – С. 159–160.

2. Базилевский М.П. Носков С.И. Алгоритм построения линейно-мультипликативной регрессии // Современные технологии. Системный анализ, Моделирование. – 2011. – № 1. – С. 88–92.

3. Базилевский М.П. Носков С.И. Идентификация неизвестных параметров линейно-мультипликативной регрессии // Современные наукоемкие технологии. – 2012. – № 3. – С. 14–18.

4. Лакеев А.В. Носков С.И. Метод наименьших модулей для линейной регрессии: число нулевых ошибок аппроксимации // Современные технологии. Системный анализ, Моделирование. – 2012. – № 2. – С. 48–50.

5. Матросов В.М., Головченко В.Б., Носков С.И. Моделирование и прогнозирование показателей социально-экономического развития области. – Новосибирск: Наука, 1991. – С. 144.

6. Носков С.И. Критерий «согласованность поведения» в регрессионном анализе // Современные технологии. Системный анализ, Моделирование. – 2013. – № 1. – С. 107–111.

7. Носков С.И. Оценивание параметров аппроксимирующей функции с постоянными пропорциями // Современные технологии. Системный анализ, Моделирование. – 2013. – № 2. – С. 135–136.

8. Носков С.И. Технология моделирования объектов с нестабильным функционированием и неопределенностью в данных. – Иркутск: Облинформпечать, 1996. – С. 320.

9. Протопопов В.А. Носков С.И. Оценка уровня уязвимости объектов транспортной инфраструктуры: формализованный подход // Современные технологии. Системный анализ, Моделирование. – 2011. – № 4 (32). – С. 241–244.

10. A Description of the set of solutions of a linear equation with interval defined operator and right-hand side /A. V. Lakeev, S.I.Noskov // Doklad Mathematics. – 1993. – T.47, № 3.

11. Approximate linear algebra is intractable / V. Kreinovich, A.V. Lakeev, S.I. Noskov // Linear algebra and its Applications. – 1996. – T. 232, № 1–3. – P. 45–54.

12. Description of the solution set to linear equation with the intervally defined operator and right-hand side /A.V. Lakeev, S.I. Noskov // Doklad Mathematics. – 1993. – т. 330, № 4. – P. 430.

References

1. Bazilevskij M.P. Noskov S.I. Algoritm formirovanija mnozhestva regressionnyh modelej s pomoshhju preobrazovanija zavisimoj peremennoj. Mezhdunarodnyj zhurnal prikladnyh i fundamentalnyh issledovanij no. 3, 2010. pp. 159–160.

2. Bazilevskij M.P. Noskov S.I. Algoritm postroenija linejno-multiplikativnoj regressii Sovremennye tehnologii. Sistemnyj analiz, Modelirovanie no. 1, 2011. pp. 88–92.

3. Bazilevskij M.P. Noskov S.I. Identifikacija neizvestnyh parametrov linejno-multiplikativnoj regressii. Sovremennye naukoemkie tehnologii no. 3, 2012. pp. 14–18.

4. Lakeev A.V. Noskov S.I. Metod naimenshih modulej dlja linejnoj regressii: chislo nulevyh oshibok approksimacii. Sovremennye tehnologii. Sistemnyj analiz, Modelirovanie no. 2, 2012. pp. 48–50.

5. Matrosov V.M., Golovchenko V.B., Noskov S.I. Modelirovanie i prognozirovanie pokazatelej socialno-jekonomicheskogo razvitija oblasti. Novosibirsk: Nauka, 1991. pp. 144.

6. Noskov S.I. Kriterij «soglasovannost povedenija» v regressionnom analize. Sovremennye tehnologii. Sistemnyj analiz, Modelirovanie no. 1, 2013. pp. 107–111.

7. Noskov S.I. Ocenivanie parametrov approksimirujushhej funkcii s postojannymi proporcijami. Sovremennye tehnologii. Sistemnyj analiz, Modelirovanie no. 2, 2013. pp. 135–136.

8. Noskov S.I. Tehnologija modelirovanija obektov s nestabilnym funkcionirovaniem i neopredelennostju v dannyh. Irkutsk: Oblinformpechat, 1996. pp. 320.

9. Protopopov V.A. Noskov S.I. Ocenka urovnja ujazvimosti obektov transportnoj infrastruktury: formalizovannyj podhod. Sovremennye tehnologii. Sistemnyj analiz, Modelirovanie no. 4 (32), 2011. pp. 241–244.

10. A Description of the set of solutions of a linear equation with interval defined operator and right-hand side / A.V. Lakeev, S.I. Noskov / Doklad Mathematics, T.47, no. 3, 1993.

11. Approximate linear algebra is intractable / V. Kreinovich, A.V. Lakeev, S.I. Noskov / Linear algebra and its Applications, T.232, no. 1–3, 1996. pp. 45–54.

12. Description of the solution set to linear equation with the intervally defined operator and right-hand side /A.V. Lakeev, S.I. Noskov / Doklad Mathematics, t.330, no. 4, 1993. pp. 430.

Рецензенты:

Кузьмин О.В., д.ф.-м.н., профессор, заведующий кафедрой теории вероятностей и дискретной математики, Иркутский государственный университет, г. Иркутск;

Лакеев А.В., д.ф.-м.н., ведущий научный сотрудник, Институт динамики систем и теории управления СО РАН, г. Иркутск.

Работа поступила в редакцию 18.03.2015.

УДК 663.44

ОСОБЕННОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ПРЯМОГО НАГРЕВА ПРИ КОНЦЕНТРИРОВАНИИ СЫВОРОТКИ

Попов А.М., Турова Н.Н., Стабровская Е.И., Васильченко Н.В., Коняев А.В.

ФГБОУ ВО «Кемеровский технологический институт пищевой промышленности (университет)», Кемерово, e-mail: natalya_turova@inbox.ru

Представлены результаты исследований процесса концентрирования творожной сыворотки с помощью прямого нагрева путем использования различных электродных пар. Проанализированы недостатки способов, такие как неравномерное распределение электрического поля, неравномерный нагрев и явление краевого эффекта. Предложены средства и методы их устранения. Определено влияние теплового воздействия на свойства творожной сыворотки, такое как повышение концентрации сухих веществ, плотности, вязкости, кислотности. Сконструирована греющая камера с тремя плоскопараллельными электродами, расположенными с перекрыванием своей площади и нанесенным диэлектрическим слоем. Доказано равномерное распределение тока на всех участках покрываемой поверхности, сохранение теплоты и исключение краевого эффекта. Определена рациональная температура концентрирования с помощью прямого нагрева, обеспечивающая сохранность всех свойств натуральной творожной сыворотки.

Ключевые слова: творожная сыворотка, концентрирование, электролитический, выпаривание, прямой нагрев, краевой эффект

PRINCIPLES OF USE A DIRECT HEATING OF CONCENTRATING WHEY

Popov A.M., Turova N.N., Stabrovskaya E.I., Vasilchenko N.V., Konyaev A.V.

Kemerovo Institute of food Science and Technology (university), Kemerovo, e-mail: natalya_turova@inbox.ru

The results of research the concentration of cottage cheese whey using direct heating by using different electrode pairs are presented. Deficiencies of methods such as uneven distribution of the electric field, uneven heating and the edge effect phenomenon are analyzed. The means and methods to remove them are proposed. The influence of thermal effects on the properties of the cheese whey is determined. The concentration increasing of dry matter, density, viscosity, acidity. A heating chamber with three parallel plate electrodes located in an overlapping of its area and coated dielectric layer is designed. The uniform current distribution in all areas of the coated surface proven, the conservation of heat and exclusion edge effect. The rational concentration temperature by direct heating provides the safety of all properties of natural cheese whey is determined.

Keywords: cottage cheese, whey concentration, electrolyte, resistive evaporation, direct heating, the regional effect

Одной из наиболее актуальных проблем в настоящее время является переработка вторичных материальных ресурсов, получаемых при производстве пищевых продуктов. В молочной промышленности при производстве творога и сыров образуется вторичное сырье – молочная сыворотка. Она обладает высокой пищевой и биологической ценностью, содержит около 50% сухих веществ молока, энергетическая ценность, в значительной части за счет высокого содержания лактозы, составляет 36% от цельного молока. Сывороточные белки, оптимально сбалансированы по аминокислотному набору, что создает возможности для регенерации белков печени, гемоглобина и белков плазмы крови. Минеральные соли сыворотки практически идентичны солям цельного молока и содержат «защитные» комплексы антисклеротического действия. В целом сыворотку можно охарактеризовать следующей формулой: «минимум калорий при максимуме биологической ценности». Поэтому молочная сыворотка обладает питательной ценностью, а продукты, получаемые из нее, имеют диетическое и лечебное значение в питании людей [1, 6].

При хранении состав и свойства молочной сыворотки изменяются под воздействием микроорганизмов и ферментов, выделяемых ими, что может привести к быстрой ее порче, поэтому сыворотку рекомендуется перерабатывать в течение 1–3 часов после получения. Если сыворотку приходится хранить в течение более длительного времени или транспортировать от места получения к месту переработки на определенные расстояния, то ее необходимо подвергать специальной обработке, одним из основных способов которой является концентрирование с целью удаления части воды из продукта. В целом концентрированию подвергается около 50% молочной сыворотки, перерабатываемой в промышленных условиях [6].

Традиционная схема концентрирования подразумевает выпаривание при пониженном давлении в аппаратах рубашечного

типа. Температура в выпарном аппарате поддерживается в интервале 40–70 °С, а теплоносителем является горячая вода. Недостатком данной технологии является значительный расход энергии и температурная деструкция компонентов молочной сыворотки, а также длительность самого процесса выпаривания. Из-за длительного процесса выпаривания даже в допустимых температурных пределах происходит частичное разрушение компонентов молочной сыворотки.

Применение разряжения в аппарате является обязательным условием, так как многие компоненты при температуре более 70 °С разрушаются. Снижая температуру кипения (понижая давление), избавляются от термодеструкции. Однако при интенсивном подводе тепла на стенках аппарата возможна деструкция полезных веществ, так как температура теплоносителя должна быть на 5–10 °С выше температуры в самом аппарате [4].

С целью интенсификации процессов выпаривания молочной сыворотки и увеличения содержания в них полезных веществ был исследован процесс выпаривания молочной сыворотки в выпарном аппарате с прямым электронагревом. В таких аппаратах тепло выделяется в самой нагревательной среде и практически 100 % электрической энергии переходит в тепловую. Преимущество электроэнергии перед другими теплоносителями состоит в большей удельной мощности установки. Процесс нагрева можно плавно регулировать и автоматизировать. Недостатком данной технологии является неравномерное распределение электрического поля, так как плотность тока на электродах неодинакова, вследствие чего нагрев может быть неравномерным и явление краевого эффекта.

Исследованию процесса теплообмена в электростатическом поле посвящено много работ [2, 3, 4, 5, 6].

Модернизация данного метода производства концентрированной творожной сыворотки путем использования различных электродных пар позволит устранить ограничения традиционной технологии.

Материалы и методы исследований

В ходе проведения исследований были рассмотрены электродные пары: плоскопараллельные с двумя электродами и плоскопараллельные с тремя электродами.

В выпарных аппаратах электродного типа, содержащих плоскопараллельную электродную пару с двумя электродами, размещенную в центральной части, нагрев раствора происходит в межэлектродном пространстве. Наличие парогазовой фазы в межэлектродном пространстве не гарантирует равномерного распределения электрического поля, то есть происходит изменение плотности тока на электродах и, как следствие, потребляемой мощности (рис. 1, а).

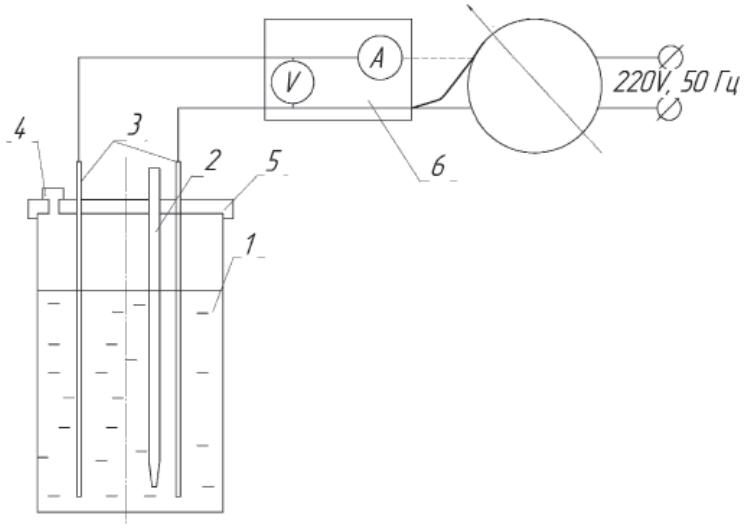
При погружении в творожную сыворотку двух параллельных электродов одинаковых размеров ток проходит не только по главным силовым линиям, которые идут от одного электрода перпендикулярно к другому, но и по дополнительным силовым линиям, который концентрируются на краях электродов и огибают их. В соответствии с расположением параллельных электродов, в установке по отношению к боковым стенкам, дну емкости и уровню жидкости, металл распределяется на различных участках поверхности [3].

Во втором случае электроды были раздвинуты на максимально большое расстояние и приближены к стенкам емкости. На крайний левый и правый электрод с внешней стороны был наложен диэлектрический слой из селена, что обеспечило сохранение тепловой энергии в растворе, без потерь в окружающую среду. Токи в данном случае двигались от большего потенциала к меньшему, обеспечивая равномерное распределение электрического поля по всему объему. Чтобы избежать движения по дополнительным силовым линиям, длина электродов была рассчитана по высоте емкости (рис. 1, б).

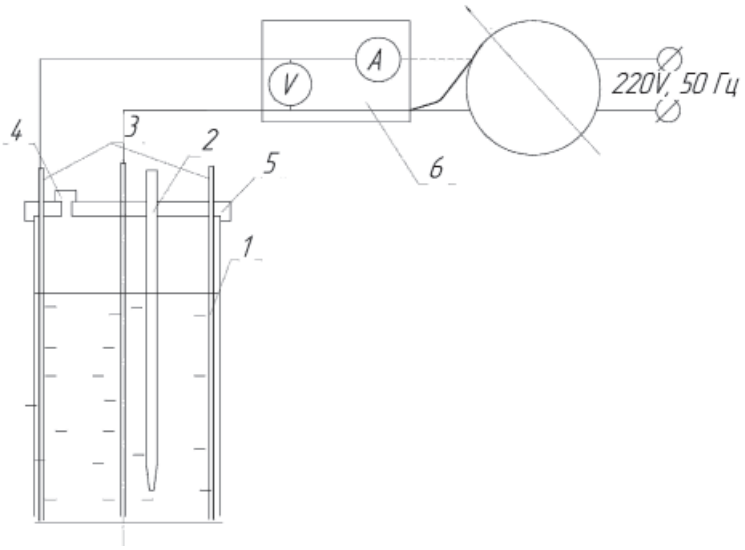
Схематическое изображение экспериментальной установки представлено на рис. 1.

Емкость (1), установленная на контрольно-измерительные весы, имеет градуировку объемом 1 литр и снабжена крышкой (2) с уплотнением. В угловой части крышки установлен клапан (4) для сброса водяного пара и термометр (5). В центральной части установлена плоскопараллельная пара электродов (3) (рис. 1, а) и коаксиально-цилиндрическая пара электродов (3) (рис. 1, б), которые используются для включения творожной сыворотки в электрическую цепь. Электроды подключены к источнику энергии через контрольно-измерительный стенд (6). Для электродов была выбрана нержавеющая сталь марки 12Х18Н10Т. Данный материал допустим к применению в пищевой промышленности и распространен на рынке. Через стенд подавалось напряжение и контролировались вольтамперные характеристики процесса (сила тока и напряжение). Расход раствора в емкости контролировался по показаниям градуировки и контрольно-измерительных весов [7].

Процесс прямого нагрева с последующим выпариванием осуществлялся в нескольких режимах, а именно: при температурах 40, 50, 60, 70 и 80 °С в течение 60 минут, с исключением возможности закипания данного продукта. В этом случае электрический ток протекает через теплоноситель, за счет сопротивления которого и происходит нагрев. При этом явления электролиза (разложение среды на кислород и водород при пропускании через неё постоянного электрического тока) не наблюдается, так как катод и анод постоянно меняются местами с частотой электрической сети. По сравнению с обычным процессом варки продукт нагревается не с помощью горячей поверхности, а по поперечному сечению. При этом интенсивность нагрева пропорциональна квадрату напряженности электрического поля и электрической проводимости [4].



а



б

Рис. 1. Экспериментальная установка:
а – экспериментальная установка с двумя плоскопараллельными электродами;
б – экспериментальная установка с тремя плоскопараллельными электродами

Результаты исследования и их обсуждение

При выпаривании творожной сыворотки в камерах с плоскопараллельным расположением электродов идентично повышалась концентрация сухих веществ, изменялись свойства раствора, в частности плотность, вязкость, кислотность, массовая доля белка (тепловой порог денатурации находится в области (65–70)°С) (рис. 2, 3).

В результате исследований было выявлено, что температурное воздействие на сыворотку в процессе концентрирования приводит к изменению количественного состава витаминов (витаминов группы В и витамина С) и изменению количественного соотношения некоторых аминокислот. В таблице приведены основные значения содержания витаминов группы В и витамина С.

Выпаривание сыворотки сопровождалось изменением цвета готового продукта от бледно-желтого до желто-зеленого. Это произошло в результате концентрирования красящих веществ, обуславливающих желтовато-зеленоватый цвет сыворотки. В частности, наличие в сыворотке рибофлавина определяет ее цвет.

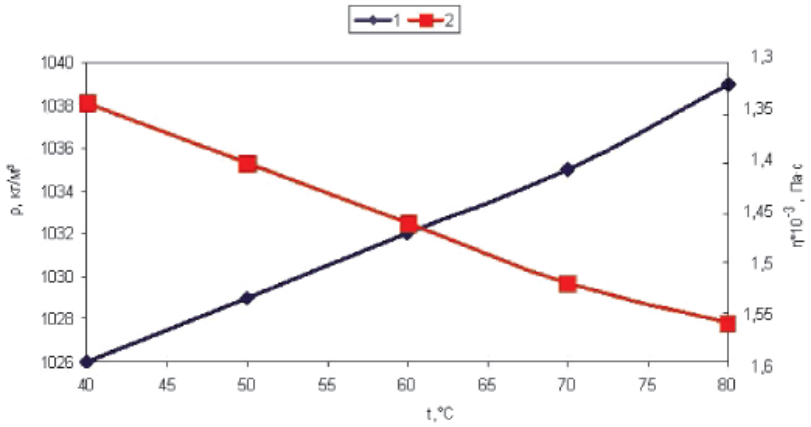


Рис. 2. Изменение плотности (1) и вязкости (2) творожной сыворотки в зависимости от температуры

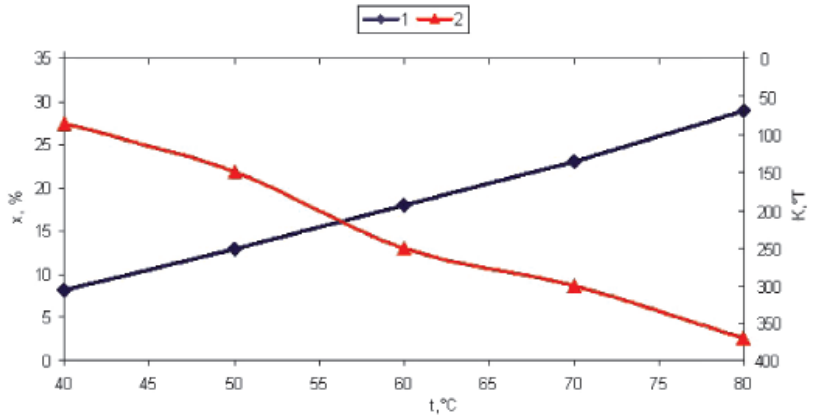


Рис. 3. Изменение массовой доли сухих веществ (1) и кислотности (2) творожной сыворотки в зависимости от температуры

Содержание витаминов в творожной сыворотке после выпаривания

№ п/п	Температура выпаривания, °С	В2 (рибофлавин), мг/дм³	В3 (ниацин), мг/дм³	В9 (фолиевая кислота), мг/дм³	В6 (пиридоксина гидрохлорид), мг/дм³	С (аскорбиновая кислота), мг/дм³
1	40	1,100	0,300	0,965	0,500	0,567
2	50	0,990	0,289	0,941	0,450	0,554
3	60	0,970	0,279	0,874	0,390	0,392
4	70	0,970	0,252	0,702	0,320	0,230
5	80	0,950	0,210	0,631	0,280	0,120

С изменением концентрации лактозы и минеральной части сыворотки изменился вкус продукта, который характеризуется как сладко-соленый, кисло-сывороточный, солоноватый. Вкус сгущенной сыворотки зависит от количества карбонильных соединений, которые образуются в результате воздействия высокой температуры на лактозу [8, 9].

Проведенные микробиологические исследования показали, что в составе концентрированной сыворотки были обнаружены примеси металлов электродов, которые образовались в результате возникновения краевого эффекта, что показало непригодность использования полученного продукта.

Тогда был проведен анализ влияния перераспределения зарядов по площади электродов, который показал, что в отличие от модели идеально плоскопараллельной структуры при учете краевых эффектов плотность зарядов на краях электродов может превышать плотность заряда в центре электрода, причем влияние краевых эффектов возрастает с уменьшением отношения d/b и площади перекрытия электродов (рис. 4). [5].

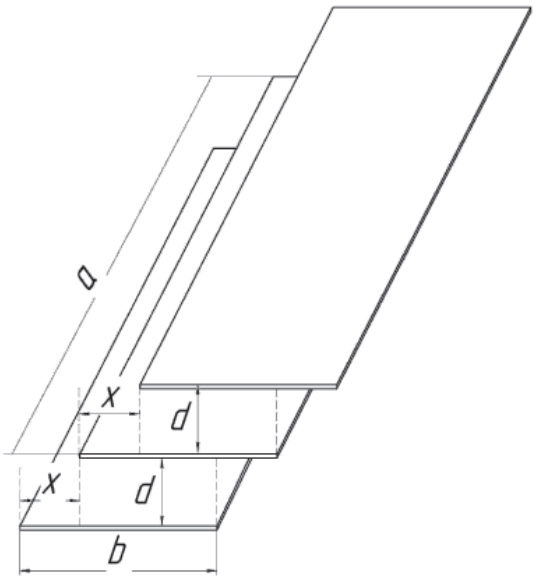


Рис. 4. Плоскопараллельная структура

Так, расстояние между электродами было рассчитано с учетом существования краевых эффектов и было определено 200 мм, при этом в результате процесса выпаривания в конечном продукте не было обнаружено металлических примесей, а свойства раствора остались идентичными описанным ранее данным.

Выводы

Для выпаривания творожной сыворотки с помощью прямого нагрева использована греющая камера с тремя плоскопараллельными электродами, расположенными с перекрыванием своей площади и нанесенным диэлектрическим слоем. Процесс обеспечивает равномерное распределение тока на всех участках покрываемой поверхности, сохранение теплоты и исключает краевой эффект.

С точки зрения сохранения натуральных компонентов молочной сыворотки желательным является минимальная температура концентрирования. Исходя из термической устойчивости компонентов молочной сыворотки и удовлетворительной интенсивности процессов концентрирования с минимальными потерями продукта и затрат тепловой энергии оптимальной температурой концентрирования считается (55–60) °С, что подтверждают данные, полученные экспериментальным путем.

Список литературы

1. Залашко М.В. Биотехнология переработки молочной сыворотки. – М.: Агропромиздат, 1990. – 192 с.

2. Киреев В.В. Теплообмен при охлаждении в электростатическом поле / В.В. Киреев, С.Д. Руднев // Техника и технологии пищевых производств. – 2012. – № 2. – С. 32–38.

3. Косинцев В.И. Испытания выпарного аппарата электродного типа с прямым электронагревом: Методическое указание к проведению лабораторной работы по курсу «Процессы и аппараты химической технологии» / В.И. Косинцев, А.Г. Пьянков // ТПИ. – Томск, 1979. – 11 с.

4. Мамонтов В.В. Интенсификация процессов нагревания и выпаривания электропроводных растворов под воздействием прямого электронагрева: автореф. дис. ... канд. техн. наук. – Томск, 2004. – 19 с.

5. Остертак Д.М. Разработка теоретических основ и методики проектирования электростатических МЭМП механической энергии в электрическую: автореф. дис. ... канд. техн. наук. – Новосибирск, 2009. – 29 с.

6. Панченко С.Л. Исследование процесса концентрирования творожной сыворотки методом вымораживания: автореф. дис. ... канд. техн. наук. – Воронеж, 2010. – 24 с.

7. Тихонов Н.В. Исследование процессов концентрирования и ультрапастеризации соков методом прямого нагрева: автореф. дис. ... канд. техн. наук. – Кемерово, 2013. – 19 с.

8. Храмцов А.Г. Молочная сыворотка. – 2-е, изд., перераб. и доп. – М.: Агропромиздат, 1990. – 240 с.

9. Храмцов А.Г. Производство сгущенных концентратов молочной сыворотки: учебное пособие / Храмцов А.Г., Нестеренко П.Г., Чеботарев Е.А. – Ставрополь: Институт развития образования, 1998. – 80 с.

References

1. Zalashko M.V. Biotekhnologiya pererabotki molochnoj syvorotki / Biotechnology whey processing. Moscow, Agropromizdat, 1990. 192 p.

2. Kireev V.V. Teploobmen pri ohlazhdenii v jelektrostaticheskom pole / V.V. Kireev, S.D. Rudnev // Tehnika i tehnologii pishhevyh proizvodstv. 2012. no. 2. pp. 32–38.

3. Kosincev V.I. Ispytanija vyparnogo apparata jelektrodnogo tipa s prjamym jelektronagrevom: Metodicheskoe ukazanie k provedeniju laboratornoj raboty po kursu «Processy i apparaty himicheskoj tehnologii» / V.I. Kosincev, A.G. Pjankov // TPI. Tomsk, 1979. 11 p.

4. Mamontov V.V. Intensifikacija processov nagrevanija i vyparivanija jelektroprovodnyh rastvorov pod vozdejstviem prjamogo jelektronagreva: avtoref. dis. ... kand. tehn. nauk. Tomsk, 2004. 19 p.

5. Ostertak D.M. Razrabotka teoreticheskih osnov i metodiki proektirovanija jelektrostaticheskih MJeMP mehanicheskoj jenergii v jelektricheskuju: avtoref. dis. ... kand. tehn. nauk. Novosibirsk, 2009. 29 p.

6. Panchenko S.L. Issledovanie processa koncentrirovanija tvorozhnoj syvorotki metodom vymorazhivanija: avtoref. dis. ... kand. tehn. nauk. Voronezh, 2010. 24 p.

7. Tihonov N.V. Issledovanie processov koncentrirovanija i ultrapasterizacii sokov metodom prjamogo nagreva: avtoref. dis. ... kand. tehn. nauk. Kemerovo, 2013. 19 p.

8. Hramcov A.G. Molochnaja syvorotka. 2-e, izd., pererab. i dop. M.: Agropromizdat, 1990. 240 p.

9. Hramcov A.G. Proizvodstvo sgushhennyh koncentratov molochnoj syvorotki: uchebnoe posobie / Hramcov A.G., Nesterenko P.G., Chebotarev E.A. Stavropol: Institut razvitija obrazovanija, 1998. 80 p.

Рецензенты:

Руднев С.Д., д.т.н., заведующий кафедрой «Машины и аппараты пищевых производств», ФГБОУ ВО «Кемеровский технологический институт пищевой промышленности (университет)», г. Кемерово;

Бородулин Д.М., д.т.н., заведующий кафедрой «Технологическое проектирование пищевых производств», ФГБОУ ВО «Кемеровский технологический институт пищевой промышленности (университет)», г. Кемерово.

Работа поступила в редакцию 18.03.2015.

УДК 621.642.39.03

ВЕРОЯТНОСТНО-СТАТИСТИЧЕСКИЙ ПОДХОД ПРИ ПРОГНОЗИРОВАНИИ ЗНАЧЕНИЙ ВОДОРОДНОГО ПОКАЗАТЕЛЯ ПОДТОВАРНОЙ ВОДЫ ВЕРТИКАЛЬНЫХ СТАЛЬНЫХ РЕЗЕРВУАРОВ ЗАПАДНОЙ СИБИРИ

[1]Тарасенко М.А., [2]Чепур П.В., [2]Тарасенко А.А.

[1]ООО НПП «Симплекс», Тюмень, e-mail: simplex_rvs@mail.ru;

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

Многочисленные отчеты по результатам диагностики резервуаров с «товарной» нефтью свидетельствуют о том, что коррозия в основном встречается в нижней части резервуара, причем особенно глубокие повреждения концентрируются на расстоянии до 20 см от уровня уторного шва по первому поясу стенки. Установлено, что основной причиной такого расположения коррозионных повреждений является наличие на этих уровнях подтоварной воды. Для определения степени агрессивности среды была выполнена статистическая обработка данных вероятности попадания pH подтоварной воды в интервал допустимых значений. В выборку входили 102 пробы подтоварной воды магистральной нефти из обследованных резервуаров. Проведено прогнозирование значения водородного показателя подтоварной воды резервуаров Западной Сибири. На основе обработки результатов проведенных обследований отбора проб установлено, что лишь в 57% случаев подтоварная вода удовлетворяет требованиям нормативных значений, в 20% случаев водородный показатель равен 6,63 pH, в 42% случаев подтоварная вода является кислой средой с уровнем pH < 7. Полученные данные позволяют прогнозировать развитие коррозии и назначать припуск на коррозию металлоконструкций при проектировании РВС.

Ключевые слова: резервуар, подтоварная вода, нефть, коррозия, РВС, вероятностный подход, Ph, Eh

PROBABILISTIC AND STATISTICAL APPROACHES WHEN PREDICTING PH VALUE OF PRODUCED WATER WESTERN SIBERIA VERTICAL STEEL TANKS

[1]Tarasenko M.A., [2]Chepur P.V., [2]Tarasenko A.A.

[1]Simplex, Tyumen, e-mail: simplex_rvs@mail.ru;

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

According to specialists in the earlier studies of corrosion damages vertical steel tanks, it has been found that the corrosion occurs mainly at the level of the first zone of the tank, with especially deep damage appear only at a distance of 20 sm from the first zone walls. Determined that the main reason for this arrangement is the presence of corrosion damage at these levels produced water. To determine the probability that a pH of bottom water in the range of permissible values was performed statistical processing of data. The sample consisted of 102 samples of bottom water from the main oil reservoirs in Western Siberia. A prediction of pH value of produced water reservoirs in Western Siberia according to the principles of probabilistic and statistical approach. Based on probabilistic and statistical treatment found that only 57% of the produced water meets the requirements of the normative values in 20% of cases, the pH value is equal to 6,63 pH, 42% of the produced water is acidic environment with a level of pH < 7. The data obtained allow to predict the development of corrosion and assign corrosion allowance when designing steel structures AST.

Keywords: tank, produced water, oil, corrosion, AST, probabilistic approach, Ph, Eh

Магистральная нефть содержит в себе растворенную воду с различными химическими примесями. Технически и экономически целесообразно подвергать нефть специальной подготовке перед подачей в магистральный нефтепровод, в том числе производить ее обезвоживание. И хотя массовая доля воды в нефти регламентируется согласно [1], процесс обезвоживания затрудняется тем, что нефть и вода образуют стойкие эмульсии типа «вода в нефти», поэтому вода диспергирует в нефтяной среде на мельчайшие капли, образуя стойкую эмульсию. На практике несмотря на применение на промыслах таких технологических процессов, как гравитационный отстой нефти, горячий отстой нефти, термохимические методы, электрообессоливание и электрообезвоживание нефти, магистральная нефть все же содержит в себе растворенную подтоварную воду. По пути следования магистральной нефти в различных случаях возникает необходимость в ее хранении, для чего используются различные емкости, в частности самые распространенные – вертикальные стальные резервуары. При так называемом ответственном хранении нефть отстаивается, в результате чего в силу физических законов подтоварная вода как вещество с большей плотностью, чем другие составляющие нефти, оседает на дно резервуара, образуя некоторый слой.

По российским нормативным документам, в частности [1], массовая доля воды составляет не более 0,5% для первой и второй групп нефти и не более 1,0% для третьей

группы. Так, при содержании одного процента воды в объеме хранимой нефти РВС-20000, глубина слоя подтоварной воды составит 32 мм.

По наблюдениям специалистов и в проведенных ранее исследованиях [2] было установлено, что в основном коррозия встречается на уровне первого пояса резервуара для товарной нефти, причем особенно глубокие повреждения оказываются лишь на расстоянии до 20 см от уровня уторного шва по первому поясу стенки. Кроме того, окрайка и днище резервуара также подвержены сильному коррозионному износу, что подтверждается частой заменой металлоконструкций этих элементов при капитальных ремонтах. Основной причиной такого расположения коррозионных повреждений является наличие на этих уровнях подтоварной воды. Подтоварная вода представляет собой набор химических веществ и соединений, растворенных в чистой воде. Ее химический анализ проводят, руководствуясь нормативными документами для сточных вод, в том числе [10]. В них нормируется содержание таких анионов, как иодиды (J–), иодаты (JO_3^-), хлориды (Cl^-), карбонаты (CO_3^{2-}), гидрокарбонаты (HCO_3^-), и некоторых катионов, – сумму ионов кальция и магния ($Ca^{2+} + Mg^{2+}$). Кроме того, определяются основные физико-химические свойства: прозрачность, осадок, запах и уровень pH. Появившиеся в последнее время измерительные системы позволили существенно расширить перечень измеряемых параметров определяемых компонентов раствора. Имеющиеся в подтоварной воде химические вещества и соединения значительно ускоряют коррозионные процессы системы вследствие повышения электропроводности электролита (воды). Известно, что способность изотермической среды к коррозионному воздействию однозначно определяется значениями водородного показателя pH и окислительно-восстановительного потенциала (редокс-потенциала) Eh. Таким образом, если известны значения температуры, pH и Eh, то можно выяснить, в какой форме будет находиться тот или иной металл при контакте с водой. Для определения вероятности попадания pH подтоварной воды в интервал допустимых значений была выполнена статистическая обработка данных. В выборку входили 102 пробы подтоварной воды магистральной нефти из резервуаров Западной Сибири (Среднее Приобье). Известно, что водородный показатель водной среды в основном принимает значения от 0 до 14. В результате измерений минимальная установленная величина pH составляет 4,5, максимальная величина pH = 10,5. Поэтому цена деления шкалы pH составила 0,5 единицы. Проанализировав данные химического анализа подтоварной воды, произвели расчет частоты попадания (w) в тот или иной интервал значений водородного показателя. Как уже отмечалось, всего было взято 102 пробы ($n = 102$). Рассчитана частота попадания в интервал (w/n), соответствующая вероятности наступления события (Px) (таблица):

$$Px_{i+1} = \frac{w_{i+1}}{n} + Px_i, \qquad (1)$$

где Px_{i+1} – вероятность попадания значения в интервал ($i + 1$); Px_i – вероятность попадания значения в интервал (i); w_{i+1} – частота попадания в интервал ($i + 1$); n – общее число экспериментальных значений.

Распределение значений pH подтоварной воды

	Значение pH	Частота попадания (w)	Накопленная частость (w/n)·100 %	Вероятность, Px
Кислая среда (pH < 7)	3,5	1	0,98 %	0,0098
	4	1	0,98 %	0,0098
	4,5	3	2,94 %	0,0294
	5	7	6,86 %	0,0686
	5,5	9	8,82 %	0,0882
	6	17	16,67 %	0,1667
	6,5	21	20,59 %	0,2059
	7	16	15,69 %	0,1569
Щелочная среда (pH > 7)	7,5	12	11,76 %	0,1176
	8	7	6,86 %	0,0686
	8,5	3	2,94 %	0,0294
	9	1	0,98 %	0,0098
	9,5	2	1,96 %	0,0196
	10	1	0,98 %	0,0098
	10,5	1	0,98 %	0,0098
	∑	102	100 %	1,0000

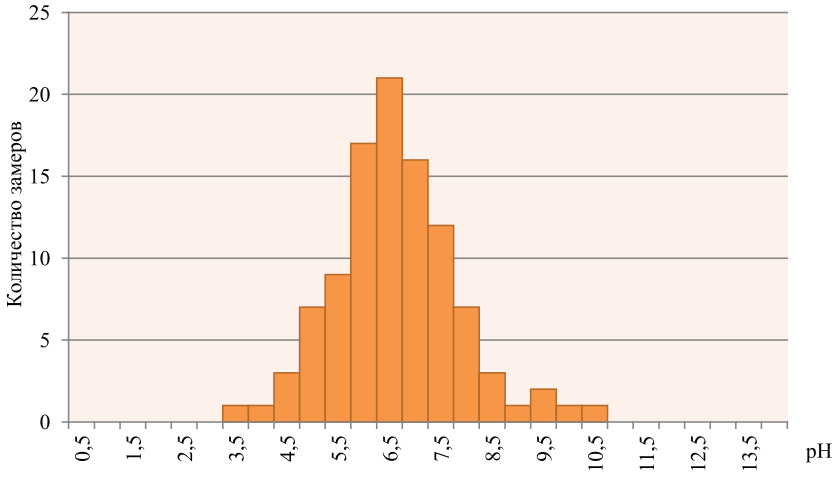


Рис. 1. Гистограмма распределения замеров подтоварной воды по уровню pH

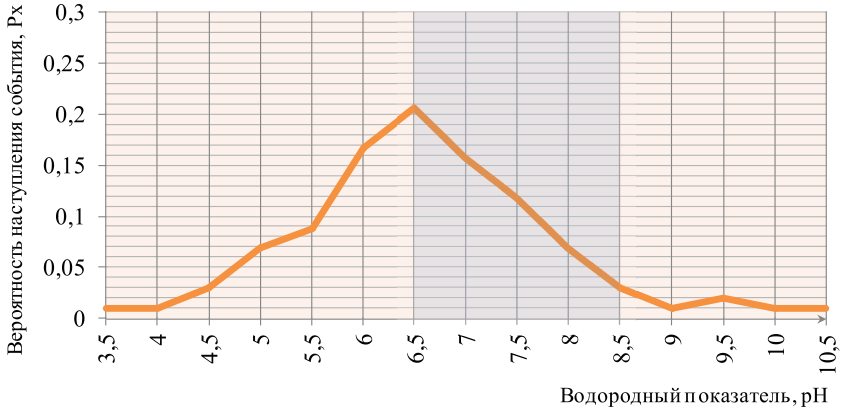


Рис. 2. Вероятностное распределение значений уровня кислотности подтоварной воды

Гистограмма распределения замеров подтоварной воды по уровню pH приведена на рис. 1.

Прогнозирование значения водородного показателя подтоварной воды резервуаров Западной Сибири выполнено в статистической постановке.

Используя значения таблицы, построена диаграмма (рис. 2).

Среднее значение вероятности (математическое ожидание M_{pH}) определяется формулой

$$M_{pH} = \sum_{i=1}^{n} P_i x_i, \qquad (2)$$

где n – общее количество введенных экспериментальных значений; P_i – вероятность наступления события i; x_i – значение водородного показателя для каждого события i.

Для поставленной задачи математическое ожидание является средним значением уровня кислотности с учетом вероятностного распределения и составляет 6,63 pH.

Таким образом, суммируя вероятности, мы можем утверждать, что лишь в 57 % случаев подтоварная вода удовлетворяет требованиям нормативных значений, в 20 % случаев водородный показатель равен 6,63 pH, в 42 % случаев подтоварная вода является кислой средой с уровнем pH < 7. В каждом конкретном случае можно проследить коррозионное поведение металла по диаграмме Пурбе, построенной в координатах равновесный потенциал Eh – pH среды при обычной температуре. Диаграмма Пурбе обобщает химию водных растворов элементов и в сжатой и наглядной форме позволяет однозначно определить область коррозионной устойчивости металла, в которой его окисление невозможно термодинамически, а также прогнозировать область пассивного и коррозионно-активного состояния металла. Диаграмма Пурбе характеризует равновесное состояние металла в указанных условиях. На рис. 3 представлена диаграмма Eh – pH, характеризующая химию водных растворов кислородсодержащих соединений железа.

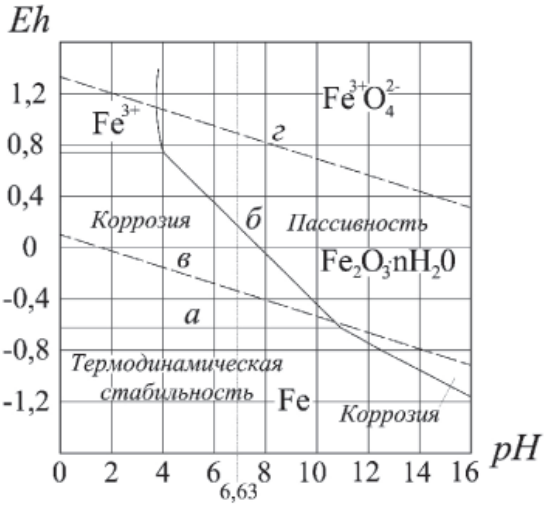


Рис. 3. Диаграмма Пурбе для устойчивости соединений железа в воде

Здесь сплошными линиями обозначены границы полей устойчивости. Так, горизонтальная линия «*а*» показывает потенциал равновесия:

$$Fe \leftrightarrow Fe^{2+} + 2e.$$

Наклонная линия «б» характеризует равновесие между ионами двухвалентного железа в растворе и твердой окисью железа, т.е. отражает условия возникновения твердых нерастворимых продуктов коррозии:

$$2Fe^{2+} + 3H_2O \leftrightarrow Fe_2O_3 + 6H^+ + 2e.$$

Выше этой линии находится область пассивности, где металл термодинамически неустойчив, но коррозионный процесс не развивается благодаря образованию на его поверхности нерастворимых продуктов. Вторая область коррозии, располагающаяся справа, соответствует образованию ферритов железа в сильнощелочных растворах. Верхняя пунктирная наклонная прямая «г» характеризует равновесие воды в зоне окисления:

$$1/2O_2 + H_2O \leftrightarrow 2OH^-,$$

а нижняя «в» – равновесие воды в зоне восстановления:

$$H^+ + e \leftrightarrow 1/2H_2.$$

Можно заключить, что если при определенном ранее наиболее вероятном потенциале подтоварной воды, равном 6,63 pH, окислительно-восстановительный потенциал Eh примет одно из значений от –0,6 до 0,2 В, то будут активно протекать процессы электрохимической коррозии. При значениях Eh ниже –0,6 достигается термодинамическая стабильность системы, коррозионные процессы останавливаются. При Eh более 0,2 В металл становится термодинамически неустойчивым, но на поверхности образуются нерастворимые соединения, препятствующие проникновению агрессивной среды, а значит, и замедляющих коррозионные процессы.

Стоит отметить, что коррозионную активность металла можно определить при любом значении Eh и Ph, а полученные значения приблизительны, поскольку в состав стали кроме железа входит около 3% легирующих элементов.

Выводы

1. Получена гистограмма распределения замеров подтоварной воды по уровню pH, характеризующая опасность развития коррозионных процессов в вероятностной постановке для нефтей Среднего Приобья.

2. Установлено, что в 57% случаев подтоварная вода удовлетворяет требованиям нормативных значений, в 20% случаев водородный показатель равен 6,63 pH, в 42% случаев подтоварная вода является кислой средой с уровнем pH < 7.

3. При определенном ранее наиболее вероятном потенциале подтоварной воды, равном 6,63 pH, окислительно-восстановительный потенциал Eh примет одно из значений от –0,6 до 0,2 В, что ведет к активному протеканию процессов электрохимической коррозии. При значениях Eh ниже –0,6 достигается термодинамическая стабильность системы, коррозионные процессы останавливаются. При Eh более 0,2 В металл становится термодинамически неустойчивым, но на поверхности образуются нерастворимые соединения, препятствующие проникновению агрессивной среды, а значит, и замедляющих коррозионные процессы.

4. Все расчеты выполнены для отключенной системы электрохимической защиты, заземления, молниезащиты и пр. При наличии дополнительных потенциалов при эксплуатации резервуаров необходимо вносить корректировки в выполняемые расчеты. Авторы рекомендуют получать величину потенциалов экспериментальным путем, поскольку в реальном резервуаре происходит смешение потенциалов разных происхождений.

Список литературы

1. ГОСТ Р 51858-2002 Нефть. Общие технические условия. – М.: Стандартинформ, 2006.

2. ГОСТ 17.1.4.01-80 Охрана природы. Гидросфера. Общие требования к методам определения нефтепродуктов в природных и сточных водах. – М.: ИПК Изд-во стандартов, 2004.

3. Тарасенко А.А., Николаев Н.В., Хоперский Г.Г., Саяпин М.В. Напряженно-деформированное состояние стенки резервуара при неравномерных осадках основания // Известия вузов «Нефть и газ». – Тюмень, 1997. – № 3. – С. 75–79.

4. Тарасенко А.А., Сильницкий П.Ф., Тарасенко Д.А. Противоречия в современной нормативно-технической базе при ремонте резервуаров // Фундаментальные исследования. – 2013. – № 10–15. – С. 3400–3403.

5. Тарасенко А.А., Тюрин Д.В. Моделирование нефтяных стальных вертикальных цилиндрических резервуаров // Известия вузов «Нефть и газ». – Тюмень, 2001. – № 4. – С. 65–69.

6. Тарасенко А.А., Чепур П.В. Деформирование стационарной крыши крупногабаритного резервуара при неравномерных осадках основания // Фундаментальные исследования. – 2014. – № 11–2. – С. 296–300.

7. Тарасенко А.А., Чепур П.В. Напряженно-деформированное состояние верхнего опорного кольца резервуара при неосесимметричных деформациях корпуса // Фундаментальные исследования. – 2014. – № 11–3. – С. 525–529.

8. 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.

9. Тарасенко А.А., Чепур П.В., Чирков С.В. Исследование собственной жесткости вертикального стального цилиндрического резервуара // Нефтяное хозяйство. – 2014. – № 10. – С. 121–123.

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. Хоперский Г.Г., Овчар З.Н., Тарасенко А.А., Николаев Н.В. Определение неравномерной составляющей осадки резервуаров, вызывающей неосесимметричную деформацию // Известия вузов «Нефть и газ». – Тюмень, 1997. – № 5. – С. 80–85.

13. Чепур П.В., Тарасенко А.А. Влияние параметров неравномерной осадки на возникновение предельных состояний в резервуаре // Фундаментальные исследования. – 2014. – № 8–7. – С. 1560–1564.

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

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. GOST R 51858-2002 Neft. Obshhie tehnicheskie uslovija. M.: Standartinform, 2006.

2. GOST 17.1.4.01-80 Ohrana prirody. Gidrosfera. Obshhie trebovanija k metodam opredelenija nefteproduktov v prirodnyh i stochnyh vodah. M.: IPK Izd-vo standartov, 2004.

3. Tarasenko A.A., Nikolaev N.V., Hoperskij G.G., Sajapin M.V. Naprjazhenno-deformirovannoe sostojanie stenki rezervuara pri neravnomernyh osadkah osnovanija // Izvestija vuzov «Neft i gaz». Tjumen, 1997. no. 3. pp. 75–79.

4. Tarasenko A.A., Silnickij P.F., Tarasenko D.A. Protivorechija v sovremennoj normativno-tehnicheskoj baze pri remonte rezervuarov // Fundamentalnye issledovanija. 2013. no. 10–15. pp. 3400–3403.

5. Tarasenko A.A., Tjurin D.V. Modelirovanie neftjanyh stalnyh vertikalnyh cilindricheskih rezervuarov // Izvestija vuzov «Neft i gaz». Tjumen, 2001. no. 4. pp. 65–69.

6. Tarasenko A.A., Chepur P.V. Deformirovanie stacionarnoj kryshi krupnogabaritnogo rezervuara pri neravnomernyh osadkah osnovanija // Fundamentalnye issledovanija. 2014. no. 11–2. pp. 296–300.

7. Tarasenko A.A., Chepur P.V. Naprjazhenno-deformirovannoe sostojanie verhnego opornogo kolca rezervuara pri neosesimmetrichnyh deformacijah korpusa // Fundamentalnye issledovanija. 2014. no. 11–3. pp. 525–529.

8. Tarasenko A.A., Chepur P.V., Kuzovnikov E.V., Tarasenko D.A. Raschet naprjazhenno-deformirovannogo sostojanija priemo-razdatochnogo patrubka s defektom s celju obosnovanija vozmozhnosti ego dalnejshej jekspluatacii // Fundamentalnye issledovanija. 2014. no. 9–7. pp. 1471–1476.

9. Tarasenko A.A., Chepur P.V., Chirkov S.V. Issledovanie sobstvennoj zhestkosti vertikalnogo stalnogo cilindricheskogo rezervuara // Neftjanoe hozjajstvo. 2014. no. 10. pp. 121–123.

10. Tarasenko M.A., Silnickij P.F., Tarasenko A.A. Analiz rezultatov defektoskopii korrozionnyh povrezhdenij rezervuarov // Izvestija vuzov «Neft i gaz». Tjumen, 2010. no. 5. pp. 78–82.

11. Hoperskij G.G., Sajapin M.V., Tarasenko A.A. Raschet prochnosti fundamentnogo kolca rezervuara pri vozdejstvii sosredotochennoj nagruzki ot pod#emnogo ustrojstva // Izvestija vuzov «Neft i gaz». Tjumen, 1998. no. 2. pp. 60–64.

12. Hoperskij G.G., Ovchar Z.N., Tarasenko A.A., Nikolaev N.V. Opredelenie neravnomernoj sostavljajushhej osadki rezervuarov, vyzyvajushhej neosesimmetrichnuju deformaciju // Izvestija vuzov «Neft i gaz». Tjumen, 1997. no. 5. pp. 80–85.

13. Chepur P.V., Tarasenko A.A. Vlijanie parametrov neravnomernoj osadki na vozniknovenie predelnyh sostojanij v rezervuare // Fundamentalnye issledovanija. 2014. no. 8–7. pp. 1560–1564.

14. Chepur P.V., Tarasenko A.A. Metodika opredelenija neobhodimosti remonta rezervuara pri osadkah osnovanija // Fundamentalnye issledovanija. 2014. no. 8–6. pp. 1336–1340.

15. Chirkov S.V., Tarasenko A.A., Chepur P.V. Konechno-jelementnaja model vertikalnogo stalnogo rezervuara s usilivajushhimi jelementami pri ego podeme gidrodomkratami // Fundamentalnye issledovanija. 2014. no. 9–5. pp. 1003–1007.

Рецензенты:

Обухов А.Г., д.ф.-м.н., профессор кафедры «Высшая математика», 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 18.03.2015.

УДК 541.183.022 + 691.32

ОЦЕНКА ВЛАГОПОГЛОЩАЮЩЕЙ СПОСОБНОСТИ ЖЕЛЕЗООКСИДНЫХ ПИГМЕНТОВ МЕТОДОМ PH-МЕТРИИ

Иконникова К.В., Иконникова Л.Ф., Колтунова Е.А.

ФГАОУ ВО «Национальный исследовательский Томский политехнический университет», Томск, e-mail: ikonna@yandex.ru

Обсуждена актуальность решения проблемы экспрессной оценки влагопоглощающей способности порошкообразных веществ. Рассмотрены теоретические предпосылки определения влагопоглощения по кислотно-основным свойствам поверхности. Показаны преимущества исследования кислотно-основных свойств поверхности методом pH-метрии. Разработаны практические рекомендации новой обработки и интерпретации экспериментальных данных по pH-метрии для оценки влагопоглощающей способности порошкообразных веществ. Рекомендации основываются на положении о временном изменении скорости массопереноса в реакционной зоне. В качестве аналитического сигнала скорости массопереноса «W_{pH}» впервые рассматривается изменение pH суспензии в единицу времени. Показано, что изменение скорости массопереноса в системе «твердое тело – вода» отражает механизм торможения реакции ионного обмена и может быть использовано для оценки влагопоглощающей способности поверхности твердого тела. Представленный в статье материал будет полезен для внедрения в научно-исследовательские, производственные и учебные лаборатории.

Ключевые слова: поверхность, гидрофобность, гидрофильность, кислотно-основные свойства, pH-метрия

EVALUATION OF THE WATER-ABSORBING ABILITY PIGMENTS OF OXIDE IRON BY THE METHOD OF PH-METRY

Ikonnikova K.V., Ikonnikova L.F., Koltunova E.A.

National Research Tomsk Polytechnic University, Tomsk, e-mail: ikonna@yandex.ru

Discussed the urgency of solving the problems of the rapid assessment of the water-absorbing ability of powdery substances. The theoretical determination of moisture absorption on acid-base properties of the surface. Advantages of the study of acid-base properties of the surface method pH-metry. Practical recommendations are developed new processing and interpretation of experimental data on pH-metry for assessing water-absorbing ability of powdery substances. Recommendations are based on the position on the temporary change in the speed of mass transfer in the reaction zone. As an analytical signal mass transfer «W_{pH}» for the first time considered changing the pH of the slurry per unit time. It is shown that the variation of the rate of mass transfer in the system «solid water» reflects the braking mechanism ion exchange reactions and can be used to estimate water-absorbing ability of a solid surface. Presented in the paper, the material will be useful for implementation in research, industrial and educational laboratories.

Keywords: the surface, hydrophobicity, hydrophilicity, acid-base properties, pH-metry

Оксидные соединения железа обладают богатой палитрой окраски, благодаря чему находят широкое применение в строительной отрасли (производство лакокрасочных продуктов с хорошими результатами по маслоемкости и укрывистости поверхностей; приготовление цементно-песчаных окрашенных смесей и др.) [1, 10]. Однако качество произведенных продуктов существенным образом зависит от влагопоглощающей способности пигментов (использование в лакокрасочных продуктах органических растворителей требует пигмент с гидрофобными свойствами; водная среда затворения цементно-песочных композиций диктует использование пигмента с гидрофильными свойствами) [1, 11].

При многотоннажном объеме производства пигментов становится актуальным поиск экспрессных методик оценки их влагопоглощающей способности.

Одним из экспрессных методов является метод pH-метрии, обладающий с практической точки зрения рядом преимуществ: доступность и дешевизна инструментального оформления, экспрессность получения результатов, простота обработки и интерпретации результатов исследования [5]. Исследования методом pH-метрии позволяют выявить взаимосвязь значений pH системы «твердое тело – жидкость» с иными физико-химическими свойствами порошкообразных веществ, что неоднократно подтверждалось на других оксидных системах [3–8, 12].

Для оценки влагопоглощающей способности твердых тел результаты pH-метрии до настоящего времени не применялись. Однако теоретические предпосылки к этому имеются и заключаются в следующем. Известно [8], что взаимодействие в системе «твердое тело – вода» носит кислотно-основной характер и состоит из последовательных стадий развития или продвижения

реакционной зоны (ионно-обменная адсорбция, гидратация, гидролиз), которые различаются по скорости массо- и тепло-переноса. Поскольку реакционная зона возникает не на всей поверхности сразу, а лишь на активных центрах поверхности, то кислотно-основное взаимодействие зависит от природы, силы и концентрации активных центров и предопределено изначально биографией твердого тела. Подвод к активным центрам поверхности молекул воды и отвод в среду продуктов реакции H^+ или OH^- –ионов формирует превалирующее направление диффузионных потоков и определяет скорость массо- и тепло-переноса. Исследование изменения скорости массо- и тепло-переноса (набор и спад в каждый конкретный момент времени) позволяет судить о причинах торможения диффузионных потоков и о влагопоглощающей способности твердого тела (гидрофобность или гидрофильность).

В настоящей работе представлены результаты исследований, целью которых является оценка влагопоглощающей способности дисперсных материалов по кинетическим изменениям значений pH водной суспензии.

В качестве аналитического сигнала скорости массопереноса «W_{pH}» в данной работе впервые рассматривается изменение pH суспензии в единицу времени ($W_{pH} = \Delta pH_i/\Delta\tau$, мин). Условия эксперимента: прибор «pH-метр 150М», дистиллированная вода кислотностью 6,7...6,9 ед. pH по ГОСТ 6709–72, время эксперимента составляет от 5 минут до 2 часов.

Результаты исследования и их обсуждение

Получение железооксидных пигментов основано на использовании природного сырья или отходов производств [1], поэтому в их состав входят различные примеси. В качестве объектов исследования нами выбраны пигменты нанометрического уровня дисперсности с преобладающими фазами гематита α-Fe_2O_3 (образец № 1) и магнетита Fe_3O_4 (образец № 2), полученные из шламов водоподготовки [10, 12].

Экспериментальные результаты показывают, что наибольшие изменения аналитического сигнала наблюдаются в первые 3–5 минут контакта. Различный ход и расположение кинетических кривых pH водной суспензии относительно уровня нейтральности (рис. 1), а также различие в наборе и спаде скорости массопереноса «W_{pH}» (рис. 2) зависят от особенности внутренней структуры образцов.

● Гематит α-**Fe_2O_3.** Активными центрами поверхности в гематите α-Fe_2O_3 являются катионы Fe^{3+}, находящиеся в октаэдрической координации по кислороду. В таком окружении плотность отрицательного заряда повышена. Из-за частичной гидратации реальной поверхности на первичных центрах Льюиса сформирован естественный двумерный гидратно-гидроксильный покров адсорбированных из воздушной среды молекул воды, который представляет собой вторичные основные центры бренстедовского типа (O^{2-}… H^+/OH^-). Вследствие этого при контакте с водой протекает подщелачивание суспензии [5, 8].

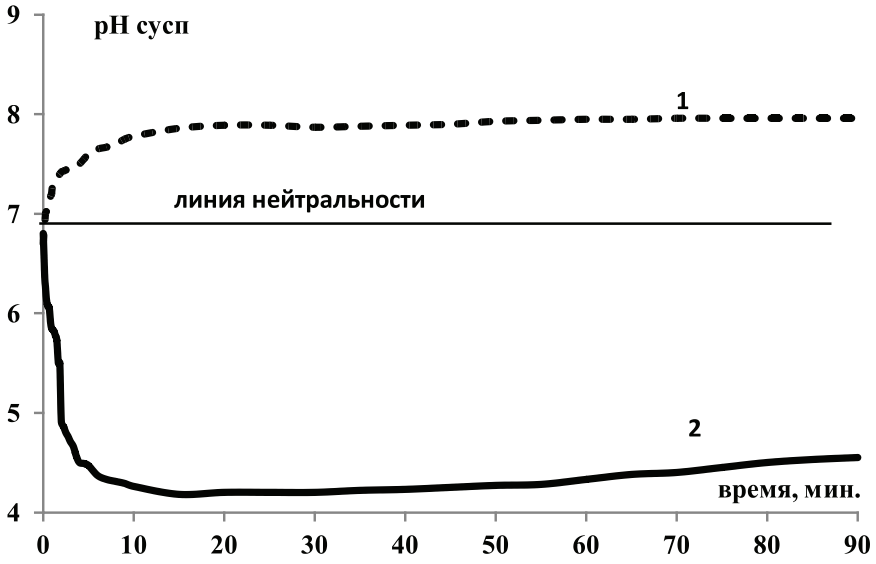


Рис. 1. Изменение во времени pH водной суспензии образцов: 1 – α-Fe_2O_3; 2 – Fe_3O_4

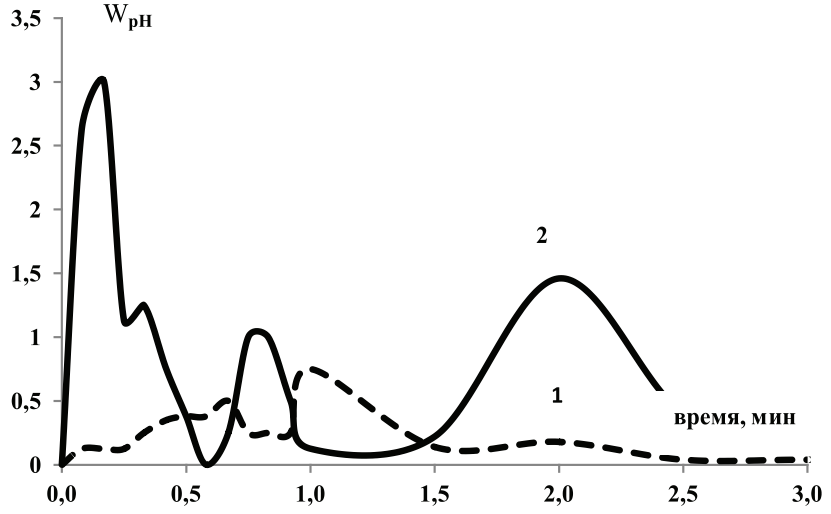


Рис. 2. Изменение скорости массопереноса (W_{pH}) во времени для образцов: 1 – α-Fe_2O_3; 2 – Fe_3O_4

Набор скорости ионообменного взаимодействия (рис. 2, кривая 1) протекает более дискретно и длительно, чем спад, что свидетельствует о внешнедиффузионном торможении реакции [8–9]. Торможение обусловлено естественно сформированной экранирующей гидратно-гидроксильной поверхностной пленкой за счет нековалентных (водородных) связей между основными центрами бренстедовского типа. Электростатическое и донорно-акцепторное взаимодействие, а также эффекты среды (сольвофобные взаимодействия) [2] приводят к снижению процесса смачивания, препятствуют диффузии молекул воды через узкие сужения в расположенные за ними полости. Снижение доступной поверхности и степени объемного заполнения адсорбционного пространства пор оксида металла молекулами воды характеризует гидрофобность поверхности.

● Магнетит **Fe_3O_4**. Магнетит [1, 11–12] относится к числу координационных кристаллов, которые содержат атомы переходного металла в двух различных состояниях $Fe^{3+}[Fe^{2+}Fe^{3+}]O_4$. Исходя из принципа реализации минимальной электростатической энергии кристалла (которая определяется кулоновской энергией притяжения-отталкивания заряженных частиц и их размерами), расположение катионов Fe^{2+} наиболее выгодно в тетраэдрических позициях шпинели, а Fe^{3+} – в октаэдрических узлах. Превалирующими активными центрами поверхности Fe_3O_4 являются нестехиометрические Fe^{2+}-катионы. Свежеобразованная поверхность с разорванными связями обладает избыточной энергией, поэтому практически мгновенно происходит насыщение связей за счет адсорбции молекул из окружающей среды (Fe^{2+}…OH^-/H^+), так как энергетически выгоднее покрытие ионами OH^- и молекулами воды, чем хемосорбция ионов O^{2-}. В этом случае плотность положительного заряда поверхности повышена, обеспечивается её кислотная функция за счет образования кислотных центров Бренстеда [8]. Вследствие этого при контакте с водой наблюдается подкисление суспензии (рис. 1, кривая изменения pH суспензии лежит ниже уровня нейтральности).

Набор скорости массопереноса резкий, а спад – медленный и дискретный (рис. 2, кривая 2). Это свидетельствует о перемещении зоны взаимодействия в глубину: протекание ионо-обменной реакции на разных по глубине участках зерна изменяет условия транспорта реагентов и продуктов. При достижении некоторой (критической) концентрации двумерный гидратно-гидроксильный покров претерпевает фазовый переход, на поверхности возникает ансамбль трехмерных островков жидкой фазы, островки жидкой фазы сливаются в сплошной слой, протекает процесс гидратации (смачивания). А затем процесс смачивания продвигается вглубь зерна твердого тела, скорость дискретно изменяется за счет поэтапного повышения-снижения доступной для взаимодействия поверхности. Такая последовательность набора и спада скорости массопереноса согласуется с принятым в литературе [8–9, 11] механизмом объемного заполнения пористого пространства адсорбента раствором адсорбата (механизм внутридиффузионного торможения) и характеризует гидрофильность поверхности твердого тела

Заключение

Таким образом, влагопоглощающая способность твердого тела зависит от механизма торможения кислотно-основного взаимодействия в системе «твердое тело – вода» и предопределена изначально типом функциональных групп естественно сформированного гидратно-гидроксильного покрова. Исследование кислотно-основного взаимодействия в системе «твердое тело – вода» методом pH-метрии позволяет получить сведения о скорости массопереноса, механизм набора и спада которой определяет влагопоглощающую способность твердого тела (гидрофобность или гидрофильность). Использование результатов pH-метрии упрощает и ускоряет процесс оценки гидрофилизации поверхности, что экономически выгодно и ресурсно малозатратно.

Список литературы

1. Беленький Е.Ф., Рискин И.В. Химия и технология пигментов. – Л.: Химия, 1974. – 656 с.

2. Бачурин Б.А., Сметанников А.Ф., Хохрякова Е.С. Эколого-геохимическая оценка продуктов переработки глинисто-солевых шламов калийного производства // Современные проблемы науки и образования. – 2014. – № 6; URL: www.science-education.ru/120-15442 (дата обращения: 01.03.2015).

3. Иконникова К.В. Влияние структурных параметров оксида алюминия различной модификации на кислотно-основные свойства его поверхности: дис. … канд. хим. наук. – Кемерово, 2007. – 125 с.

4. Иконникова К.В., Иконникова Л.Ф., Саркисов Ю.С. Некоторые закономерности изменения констант кислотно-основного равновесия водных растворов амфолитов // Вестник Томского архитектурно-строительного университета. – 2003. – № 2 (8). – С. 217–225.

5. Иконникова К.В., Иконникова Л.Ф., Саркисов Ю.С., Минакова Т.С. Методические материалы к практическим работам по определению кислотно-основных свойств поверхности. – Томск: Изд-во ТГАСУ, 2003. – 28 с.

6. Иконникова К.В., Саркисов Ю.С., Иконникова Л.Ф. Диагностика фазовых превращений по кислотно-основным параметрам гидроксоаквакомплексов // Материаловедение. – 2005. – № 5. – С. 16–19.

7. Иконникова К.В., Саркисов Ю.С., Иконникова Л.Ф. Алгоритм расчета констант кислотно-основного равновесия водных растворов слабых электролитов // Техника и технология силикатов. – 2005. – Т. 12, № 1–2. – С. 11–16.

8. Иконникова К.В., Иконникова Л.Ф., Минакова Т.С., Саркисов Ю.С. Теория и практика pH-метрического определения кислотно-основных свойств поверхности твердых тел [Электронный ресурс]: учебное пособие // Национальный исследовательский Томский политехнический университет (ТПУ). – Томск: Изд-во ТПУ, 2011. – 85 с. Режим доступа: http://www.lib.tpu.ru/fulltext/m/2011/m22.pdf (дата обращения 03.03.15).

9. Кузнецова Т.В., Кудряшов И.В., Тимашев В.В. Физическая химия вяжущих материалов: Учебник для хим.-технол. спец. вузов. – М.: Высш.шк., 1989. – 384 с.

10. Лукашевич О.Д., Усова Н.Т., Кутугин В.А., Лотов В.А. Использование вторичных продуктов водоподготовки в производстве железооксидного пигмента для строительных материалов // Вода: технология и экология. Проблемы и решения. – 2011. – № 2. – С. 30–38.

11. Фролов Ю.Г. Курс коллоидной химии. Поверхностные явления и дисперсные системы. – М.: ООО ТНД «Альянс», 2004. – 464 с.

12. Ikonnikova L.F., Ikonnikova K.V., Koltunova E.A. Energy and resource saving raw materials for dactyloscopy. *MATEC Web of Conferences*, 2014, vol. 19. *The 2nd International Youth Forum «Smart Grids»*. doi: http://dx.doi.org/10.1051/matecconf/20141901017 (accessed 7 February 2015).

References

1. Belenkii E.F., Riskin I.V. Khimiya i tekhnologiya pigmentov [Chemistry and technology of pigments]. L.: Khimiya, 1974. 656 p.

2. Bachurin B.A., Smetannikov A.F., Khokhryakova E.S. Ekologo-geokhimicheskaya otsenka produktov pererabotki glinisto-solevykh shlamov kaliinogo proizvodstva [Ecological and geochemical avaluation of clay-salt slurries of potash ore production]. Sovremennye problemy nauki i obrazovaniya, 2014, no. 6. Available at: www.science-education.ru/120-15442 (accessed 01 March 2015).

3. Ikonnikova K.V. Vliyanie strukturnykh parametrov oksida alyuminiya razlichnoi modifikatsii na kislotno-osnovnye svoistva ego poverkhnosti. Dis. kand. khim. nauk [The influence of the structural parameters of alumina various modifications on the acid-base properties of its surface. Cand. chem. sci. diss.]. Kemerovo, 2007. 125 p.

4. Ikonnikova K.V., Ikonnikova L.F., Sarkisov Yu.S. Nekotorye zakonomernosti izmeneniya konstant kislotno-osnovnogo ravnovesiya vodnykh rastvorov amfolitov [Some regularities of changes in the constants of acid-base equilibrium of aqueous solutions of ampholytes]. Vestnik Tomskogo arkhitekturno-stroitelnogo universiteta – Vestnik of Tomsk state university of architecture and bulding, 2003, no. 2 (8), pp. 217-225.

5. Ikonnikova K.V., Ikonnikova L.F., Sarkisov Ju.S., Minakova T.S. Metodicheskie materialy k prakticheskim rabotam po opredeleniju kislotno-osnovnyh svojstv poverhnosti [Methodological materials for the practical determination of the acid-base properties of the surface]. Tomsk, Izd-vo TGASU, 2003. 28 p.

6. Ikonnikova K.V., Sarkisov Ju.S., Ikonnikova L.F. Diagnostika fazovyh prevrashhenij po kislotno-osnovnym parametram gidroksoakvakompleksov [Diagnostics of phase transformations on acid-base parameters hydroxocomplexes]. Materialovedenie – Inorganic Materials: Applied Research, 2005, no 5, pp. 16–19.

7. Ikonnikova K.V., Sarkisov Ju.S., Ikonnikova L.F. Algoritm rascheta konstant kislotno-osnovnogo ravnovesija vodnyh rastvorov slabyh jelektrolitov [The algorithm for calculating the constants of acid-base equilibrium of aqueous solutions of weak electrolytes]. Tehnika i tehnologija silikatov, 2005, Vol. 12, no. 1–2, pp. 11–16.

8. Ikonnikova K.V., Ikonnikova L.F., Minakova T.S., Sarkisov Ju.S. Teorija i praktika pH-metricheskogo opredelenija kislotno-osnovnyh svojstv poverhnosti tverdyh tel [Theory and practice of pH-metric determination of acid-base properties of solid surfaces]. Tomsk, Izd-vo TPU, 2011. 85 p. Available at: http://www.lib.tpu.ru/fulltext/m/2011/m22.pdf (accessed 03 March 2015).

9. Kuznecova T.V., Kudrjashov I.V., Timashev V.V. Fizicheskaja himija vjazhushhih materialov [Physical chemistry binders]. Moscow, Vyssh.shk., 1989. 384 p.

10. Lukashevich O.D., Usova N.T., Kutugin V.A., Lotov V.A. Ispolzovanie vtorichnyh produktov vodopodgotovki v proizvodstve zhelezooksidnogo pigmenta dlja stroitelnyh materialov [The use of secondary products of water treatment in the production of micaceous iron pigment for building materials]. Voda: tehnologija i jekologija. Problemy i reshenija, 2011, no. 2, pp. 30–38.

11. Frolov Ju.G. Kurs kolloidnoj himii. Poverhnostnye javlenija i dispersnye sistemy [The course of colloid chemistry. Surface phenomena and disperse systems]. Moskow, OOO TND «Aljans», 2004. 464 p.

12. Ikonnikova L.F., Ikonnikova K. V., Koltunova E. A. Energy and resource saving raw materials for dactyloscopy. MATEC Web of Conferences, 2014, vol. 19. The 2nd International Youth Forum «Smart Grids». doi: http://dx.doi.org/10.1051/matecconf/20141901017 (accessed 7 February 2015).

Рецензенты:

Козик В.В., д.т.н., профессор, заведующий кафедрой неорганической химии, ХФ ТГУ, г. Томск;

Саркисов Ю.С., д.т.н., профессор, заведующий кафедрой химии, ООФ ТГАСУ, г. Томск.

Работа поступила в редакцию 18.03.2015.

УДК 621.793; 540.185

МОРФОЛОГИЯ ПОВЕРХНОСТИ КОМПОЗИЦИОННЫХ МЕТАЛЛ-МАТРИЧНЫХ СЛОЕВ С ДИСПЕРСНОЙ ФАЗОЙ ИЗ ТУГОПЛАВКИХ ВЕЩЕСТВ

[1]Мингазова Г.Г., [1]Фомина Р.Е., [1]Сайфуллин Р.С., [1]Водопьянова С.В., [1]Ахметов Т.Г., [1]Хайбиева В.Ш., [2]Лыгина Т.З.

[1]ГОУ ВПО «Казанский национальный исследовательский технологический университет», Казань, e-mail: mingazova_gg@mail.ru;
[2]ФГУП «ЦНИИ Геолнеруд», Казань, e-mail: root@geolnerud.net

Показаны результаты исследований по применению высокодисперсных частиц тугоплавких веществ как компонентов защитных слоев с матрицей из цинка и никеля. В качестве дисперсной фазы (ДФ) использовались микро- и ультрамикро(нано)тугоплавкие вещества: аэросил, корунд, бадделеит. В электролит цинкования вводили растворимую добавку метиловый зеленый (МЗ) совместно с частицами аэросила. С помощью растрового электронного микроскопа было изучено влияние вышеперечисленной ДФ на морфологию поверхности покрытий. Выявлено, что частицы аэросила и бадделеита укрупняют кристаллические зерна цинка и изменяют их форму. Частицы бадделеита способствуют измельчению зерен никеля. Добавка МЗ приводит к значительному уменьшению размеров зерен цинка, до 1,5 мкм. Поверхность покрытия становится более гладкой, что подтверждается величиной шероховатости цинковой матрицы. Элементный состав покрытий Zn-бадделеит рассчитывали с помощью программы Magallanes. Было показано наличие циркония в образцах от 15 до 28 %. Методом прерывисто-контактной атомно-силовой микроскопии было установлено, что частицы корунда изменяют характер электрокристаллизации никеля. Путем сканирования различных участков покрытия Ni-корунд были обнаружены две группы частиц следующих размеров: первая группа – от 5 до 30 мкм, вторая – 50–340 нм. Установлено, что наличие ДФ в изученных электролитах приводит к повышению стойкости получемых покрытий в 1,5–2 раза.

Ключевые слова: композиционные электрохимические покрытия с матрицей из никеля и цинка, дисперсная фаза, наночастицы, электролит-суспензия, морфология покрытий, стойкость покрытий

THE SURFACE MORPHOLOGY COMPOSITE METAL MATRIX LAYERS DISPERSED PHASE OF REFRACTORY SUBSTANCES

[1]Mingazova G.G., [1]Fomina R.E., [1]Sayfullin R.S., [1]Vodopyanova S.V., [1]Akhmetov T.G., [1]Khaybieva V.S., [2]Lygina T.Z.

[1]Kazan National Research Technological University, Kazan, e-mail: mingazova_gg@mail.ru;
[2]Central Research Institute for Geology of Industrial Minerals, Kazan, e-mail: root@geolnerud.net

The results of studies on the use of fine particles of refractory oxides as the components of protective layers with a matrix of zinc and nickel are discussed. As used dispersed phase (DPh) ultramicro- (nano) are micro particles of refractory substancec of aerosil, corundum, baddeleyite . Soluble additive methyl green was introduced in electrolyte for zink electrodeposition. With the help of a scanning electron microscope the effect of the above dispersed phase on the surface morphology of metallic coatings was studied. It was revealed that the silica and zirconia particles coarsed zinc crystaleine grains and alter its shape. The particles of baddeleyite on the contrary promote grain refinement of nickel. Methyl green additive significantly reduces the zink grain sizes to 1,5 μm. The coating surface becomes smoother, that the magnitude of the roughness of the zinc matrix. The elemental composition of the coatings Zn-baddeleyite calculated using Magallanes have demonstrated the presence of zirconium in the samples 15 to 28 %. By intermittent-contact atomic force microscopy it was found that alumina particles alter the character nickel electrocrystallisation. By different portions scanning of Ni-corundum deposite showed two groups of particles of the following sizes: the first group – from 5 to 30 μm, the second – 50–340 nm. It was established that the presence DPh is correlated in electrolytes is improves the corrosion resistance of obtained by coatings 1,5–2 times.

Keywords : electrochemical composite coating with the matrix of zinc and nickel, the disperse phase, nanoparticle, electrolyte slurry, coating morphology, corrosion resistance

Металлматричные системы с тугоплавкой дисперсной фазой (ДФ) в случае использования для получения покрытий из электролитов-суспензий представляются как композиционные электрохимические покрытия (КЭП) [4]. КЭП наносятся на поверхность изделий в виде тонких металлматричных слоев (от долей микрометра до нескольких десятков микрометров) электрохимическим путем. Суспензии содержат ДФ микро-, субмикроразмеров, вплоть до десяти и менее нанометров. Микротолщины покрытий и высокая дисперсность II фазы, распределенной в них, открыли новые возможности в модифицировании поверхности изделий для многих отраслей промышленности.

Эффективность использования КЭП во многом определяется природой дис-

персной фазы. Оксиды – самые распространенные и доступные из природных источников твердые вещества. Из них наиболее важными в качестве ДФ могут быть рутил, корунд, бадделеит, кварц, нитрид, карбид и другие вещества. Они более стойкие при эксплуатации изделий в атмосфере особенно при высоких температурах [4].

В связи с этим целью работы являлось создание композиционных покрытий с матрицами из цинка и никеля с ДФ аэросила, корунда, бадделеита и влияние их на морфологию и свойства покрытий.

Для исследования процесса нанесения КЭП с матрицей из цинка и никеля использовали электролит следующего состава, г/дм^3: $ZnSO_4 \cdot 7H_2O$ 250; $Al_2(SO_4) \cdot 18H_2O$ 30; $Na_2(SO_4) \cdot 10H_2O$ 80; pH 3,5-4,0; и $NiSO_4 \cdot 7H_2O$ 210; H_3BO_3 30; KCl 10; pH 4.04. В качестве растворимой добавки использовали метиловый зеленый (МЗ) – $[(CH_3)_2NC_6H_4C[C_6H_4N(CH_3)_3Cl] = C_6H_4 = N(CH_3)_2Cl] \cdot ZnCl_2$ концентрацией 10^{-3} моль/л. Электролиты модифицировались дисперсной фазой (ДФ): аэросил (марки А-175), $S_{уд}$ = 175 м^2/г; корунд (ТУ 1791-002-36280340-2005), $S_{уд}$ = 21 м^2/г, средний размер частиц составляет 30 нм; бадделеит (МРТУ 6-09-965-63). Концентрация ДФ составляла 5–50 г/дм^3.

Покрытия наносили на стальные и медные пластины площадью 8 см^2, подготовленные известными методами [3]. Анодом служили никелевые и цинковые пластины. Использовали постоянное перемешивание магнитной мешалкой. Плотность тока 2–3 А/дм^2. Толщина покрытий составляла 20 мкм. Массовое содержание частиц в покрытиях определяли гравиметрически (косвенным методом) [4].

Показатель стойкости определяли в соответствии с ГОСТом 9.908-85 в растворе 3 % NaCl по изменению массы покрытий в течение одной недели.

Съемка поверхности покрытий производилась на растровом электронном микроскопе РЭМ-100У. Вывод снимков на компьютер и их сохранение были сделаны с помощью электронной системы цифрового вывода изображений для растровых микроскопов и программы ImageREM. Режим съемки: $U_{уск}$ – 30 кV, увеличение x50 – x5000. Съемка была сделана с помощью режима COMPO – отраженные электроны (использовались одновременно 2 фотоэлемента). Элементный состав в выбранных точках образца был сделан на энергодисперсионной приставке ЭДАР и рассчитывался с помощью программы Magallanes. Эталоны для расчетов взяты из исходных калибровок программы Magallanes.

Система Zn-аэросил

Распространено использование ультрадисперсных частиц (УДЧ) SiO_2 размером от 5 до 40 нм (аэросил марок А-380, А-300, А-175), в качестве дисперсной фазы при получении композиционных покрытий [1].

Частицы аэросила в растворе образуют трехмерную коллоидную структуру, состоящую из агломератов SiO_2. Это приводит к увеличению вязкости системы, что может препятствовать соосаждению ДФ с металлической матрицей и проникновению ионов Zn^{2+} к катоду. Результаты экспериментов показывают незначительное включение частиц SiO_2 в цинковую матрицу, всего около 0,25–0,3 масс. %, при концентрации ДФ в электролите от 5 до 50 г/л. Но даже эти незначительные количества УДЧ в осадках существенно изменяют морфологию поверхности покрытий. С целью увеличения количества частиц УДЧ в покрытии в электролит-суспензию вводили МЗ. Содержание ДФ увеличивалось до 1 %. Можно отметить, что сама добавка адсорбируется на поверхности катода до 3 масс. % [5].

На рис. 1 представлены электронно-микроскопические снимки поверхности покрытий.

Из рис. 1, а видно, что поверхность контрольных покрытий гладкая, с размером зерен порядка 8–10 мкм. Введение в электролит частиц SiO_2 приводит к укрупнению зерна до 12–16 мкм и изменению его формы. Большинство зерен кристаллов приобрели форму пирамиды. Включение оксида кремния приводит к образованию текстурированного покрытия в направлении (111), что видно из рисунка. Укрупнение зерен кристаллов ведет к увеличению шероховатости цинковых покрытий почти в 1,5 раза по сравнению с контрольными. Зерна кристаллов КЭП Zn-МЗ-SiO_2 тоже имеют форму пирамиды, но заметно меньших размеров: около 3,5–8 мкм. При введении в электролит только добавки МЗ зерна кристаллов сильно уменьшились и стали около 1,5 мкм, то есть покрытие становится более мелкозернистое. Зерна не имеют какой-либо выраженной кристаллографической огранки. Кроме того, хорошо виден губчатый характер рельефа поверхности (рис. 1, г). Растворимая добавка не только влияет на электроосаждения цинка, но увеличивает количество ДФ в покрытиях.

Изменение структуры осадка сказывается на его свойствах и приводит к изменению физико-химических характеристик покрытий.

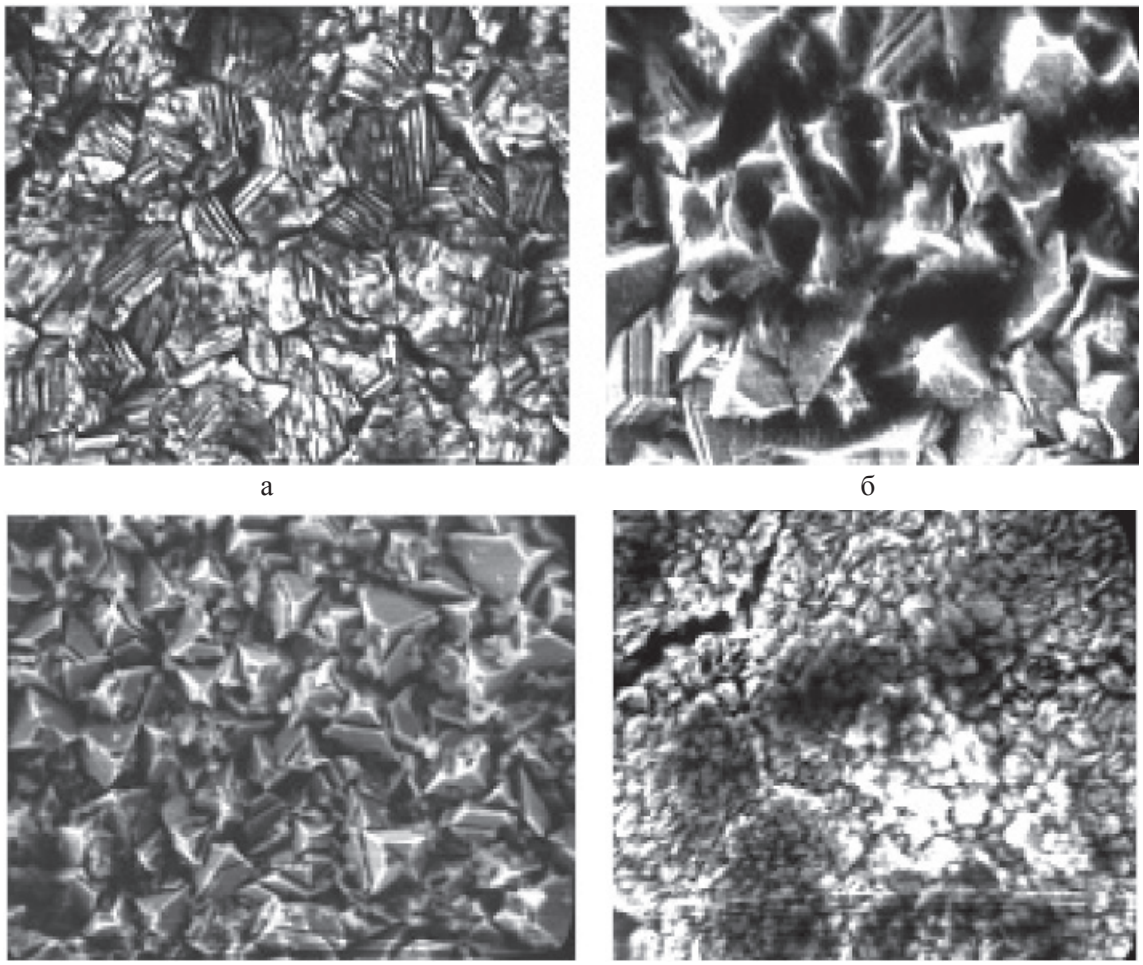


Рис. 1. Электронно-микроскопические снимки поверхности цинковых покрытий в зависимости от содержания добавок:
а – нет; б – SiO_2 ; в – SiO_2 + МЗ; г – МЗ. Увеличение 2000х

Определяли коррозионную стойкость покрытий Zn, Zn-SiO_2, Zn-МЗ, Zn-МЗ-SiO_2. Покрытия выдерживали в 3% растворе NaCl в течение 10 суток при температуре 20°С. Установлено, что частицы аэросила повышают стойкость покрытий до 1,5 раз, добавка МЗ увеличивает стойкость покрытий в 2,5 раза по сравнению с контрольным покрытием.

Система Zn-бадделеит

Показано влияние бадделеита на морфологию цинковых покрытий и их свойства. Его содержание в цинковой матрице при концентрации суспензии 5–50 г/л составляет от 0,5 до 1,2% при плотностях тока 3 и 5 А/дм^2.

С помощью электронной микроскопии изучали морфологию покрытий цинком. Микрофотографии указанных покрытий представлены на рис. 2.

Из снимков видно, что бадделеит при концентрации 10–20 г/л (рис. 2) изменяет морфологию покрытий, укрупняя размеры зерен. Укрупнение зерен кристаллов ведет к увеличению шероховатости поверхности. Элементный состав покрытий, рассчитанный с помощью программы Magallanes, показал содержание в них кислорода, цинка и циркония. В контрольном покрытии содержание циркония отсутствует. В КЭПах содержание циркония варьирует в зависимости от выбранных точек анализа в покрытиях и составляет в основном 15–28%.

Изменение структуры покрытий приводит к изменению их коррозионных свойств. Так, при концентрации 5–15 г/л бадделеита в электролите-суспензии защитные свойства цинковых покрытий повышаются в 2 раза по сравнению с контрольным покрытием и КЭП Zn-бадделеита, образующихся при концентрациях 20–50 г/л. Эта закономерность сохраняется при всех изученных плотностях тока.

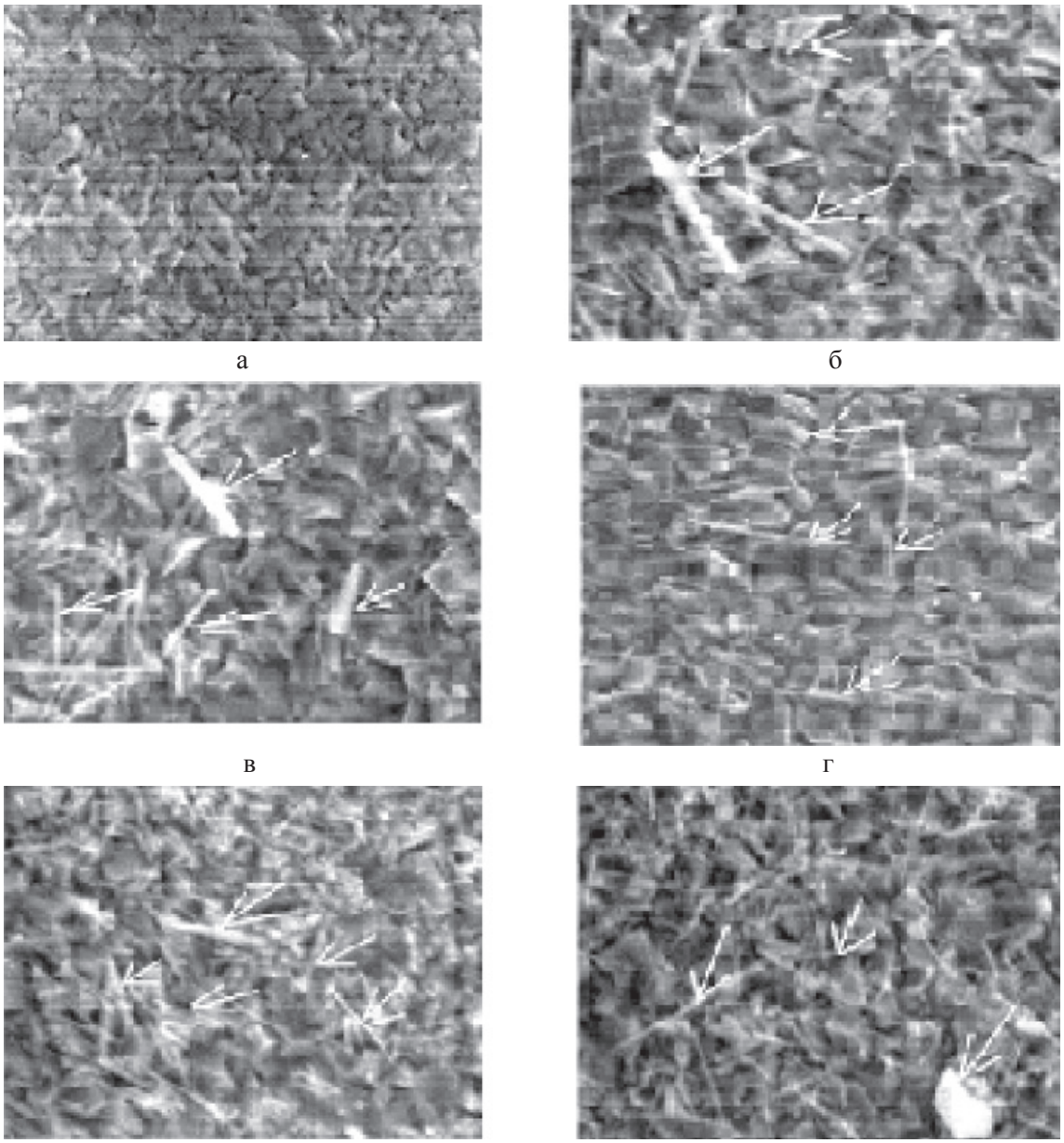
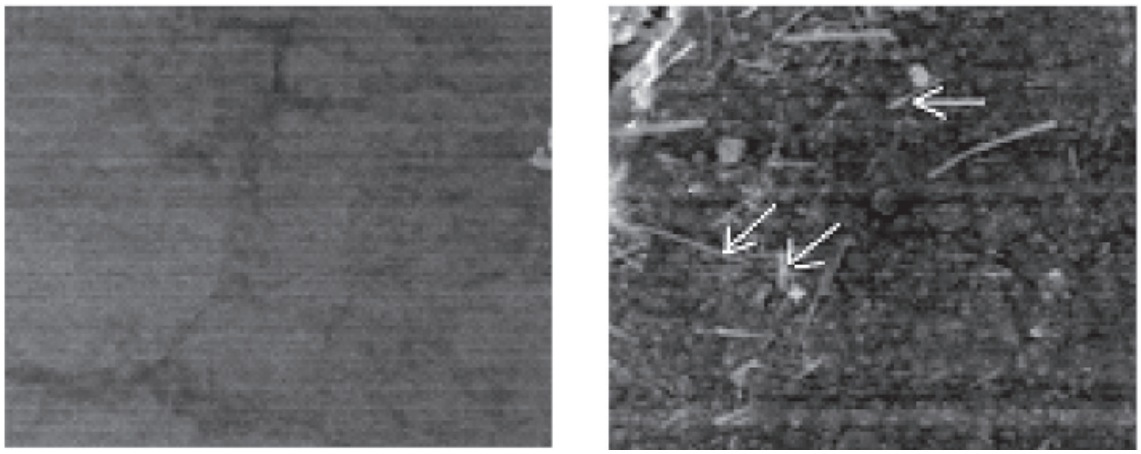


Рис. 2. Электронно-микроскопические снимки поверхности цинковых покрытий в зависимости от концентрации ДФ бадделеита в ЭС, г/дм^3: а – 0; б – 10; в – 12; г – 15; д – 18; е – 20. Стрелки указывают на частицы бадделеита. Увеличение 1000х

Система Ni-бадделеит

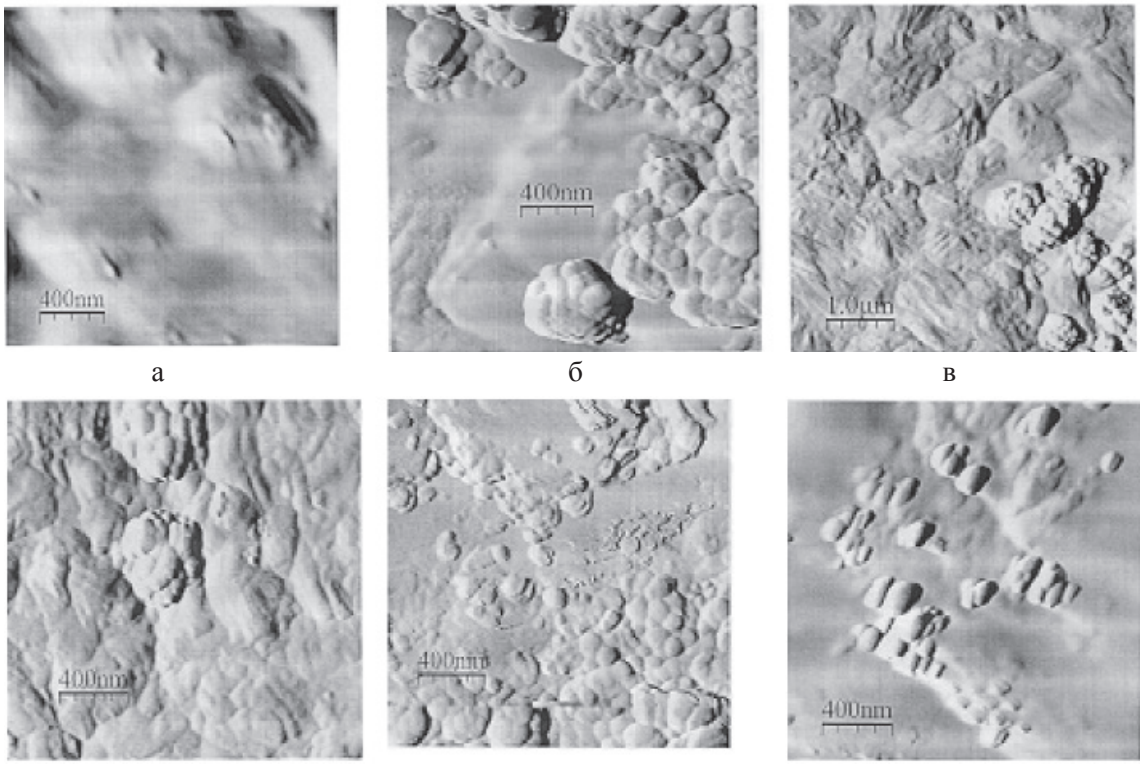
С помощью электронной микроскопии изучали морфологию покрытий никелем. Структура никелевых покрытий имеет сферическую форму зерен. Частицы бадделеита внедряются в матрицу никеля в виде палочкообразной формы, что ведет к изменению физических свойств (рис. 3).

Частицы бадделеита уменьшают пористость, шероховатость никелевых покрытий, стойкость покрытий в химических средах увеличивается. Обнаружено, что наибольшей стойкостью в 3% растворе NaCl обладают покрытия, полученные из суспензии с концентрациями 15–20 г/л. Содержание ДФ в покрытиях максимально при концентрации 15–20 г/л и составляет 1,4–1,6 масс.%.



а б

Рис. 3. Микрофотографии КЭП Ni-бадделеит. Концентрация ДФ, г/дм³: а – 0; б – 5. Стрелки указывают на частицы бадделеита. Увеличение 1000x



а б в

г г д

Рис. 4. Снимки, снятые с помощью атомно-силовой микроскопии Ni-КЭП: а – контрольное покрытие; б–е – содержание корунда в ЭС, г/дм³; б – 10; в – 15; г – 25; д – 35; е – 50

Система Ni-корунд

Методом прерывисто-контактной атомно-силовой микроскопии была изучена морфология поверхности никелевых покрытий, полученных из ЭС. Видно, что частицы изменяют характер электрокристаллизации никеля. Наблюдается укрупнение зерен никеля и заращивание частиц корунда (рис. 4). Размеры используемых частиц 20–40 нм.

Для определения размеров частиц на поверхности изученных покрытий было проведено сканирование различных участков с размерами 1×1 мкм², 2×2 мкм², 5×5 мкм², 10×10 мкм², 20×20 мкм².

Для всех образцов характерна одинаковая структура: на поверхности пластин расположены частицы, которые условно можно разделить на две группы: крупные (наблюдаются даже в оптический микроскоп) и мелкие. Исключением является только контрольный образец. Здесь явно выраженных частиц на поверхности не обнаружено. Для остальных образцов характерны следующие размеры частиц: первая группа от 5 до 30 мкм, вторая группа 50–340 нм.

Частицы находятся чаще всего в виде агломератов (первая группа) и отдельных частиц (вторая группа), расположенных внутри зерен, не предпочитая границ между ними.

Таким образом, из вышеизложенного следует, что все изученные частицы изменяют морфологию металлических покрытий и оказывают определяющее влияние на стойкость изученных покрытий в хлоридных растворах.

Список литературы

1. Водопьянова С.В., Сайфуллин Р.С., Абрамовская Е.С., Агеева Е.А. // Актуальные проблемы электрохимической технологии", сб. ст. молодых ученных. – Саратов, 2008. – С. 214–218.

2. Дамаскин Б.Б. Введение в электрохимическую кинетику / Б.Б. Дамаскин, О.А. Петрий. – М.: Высш. шк., 1983. – 450 с.

3. Левин А.И. Лабораторный практикум по теоретической электрохимии / А.И. Левин, А.В. Помосов. – М.: Металлургия, 1979. – 311 с.

4. Сайфуллин Р.С. Физикохимия неорганических полимерных и композиционных материалов. – М.: Химия, 1990. – 240 с.

5. Сайфуллин Р.С., Фомина Р.Е., Мингазова Г.Г., Гревцев В.А., Снытникова Ю.А. // Вестник Казанского технологического университета. – 2006. – Т. 9, № 3, – С. 105–111.

References

1. Vodopyanova S.V., Sayfullin R.S., Abramovskaya E.S., Ageeva E.A. // Aktualnye problem elektrokhimicheskoy tekhnologii, sb.st. molodykh uchennykh, Saratov, 2008. pp. 214–218.

2. Damaskin B.B. Vvedenie v elektrokhimicheskuyu kinetiku / B.B. Damaskin, O.A. Petriy. M.: Vyssh. Shk., 1983. 450 p.

3. Levin A.I. Laboratornyy praktikum po teoreticheskoy elektrokhimii / A.I. Levin, A.V. Pomosov. M.: Metallurgiya, 1979. 311 p.

4. Sayfullin R.S. Fizikokhimiya neorganicheskikh polimernykh i kompozitsionnykh materialov. M.: Khimiya, 1990. 240 p.

5. Sayfullin R.S., Fomina R.E., Mingazova G.G., Grevtsev V.A., Snytnikova Yu.A. // Vestnik Kazanskogo tekhologicheskogo universiteta. 2006.T. 9, no. 3, pp. 105–111.

Рецензенты:

Дресвянников А.Ф., д.х.н., профессор, начальник научно-исследовательского отделения, КНИТУ, г. Казань;

Березин Н.Б., д.т.н., профессор, КНИТУ, г. Казань.

Работа поступила в редакцию 18.03.2015.

УДК 581.5: 582.4

ХИМИЧЕСКАЯ ЛИХЕНОИНДИКАЦИЯ КАК ОСНОВА БИОМОНИТОРИНГА ВОЗДУХА В АНТРОПОГЕННЫХ ЭКОСИСТЕМАХ

Анищенко Л.Н., Сковородникова Н.А., Борздыко Е.В.

ФГОУ ВПО «Брянский государственный университет имени акад. И.Г. Петровского», Брянск, e-mail: eco_egf@mail.ru

Исследования накопительной способности эпифитных лишайников по отношению к сере общей и тяжелым металлам в местообитаниях антропогенно преобразованных экосистем выполнялись в рамках международной программы использования растительных биоиндикаторов для диагностики состояния сред обитания. На основе результатов анализа 402 образцов биомассы эпифитных лишайников и коры деревьев (форофитов) рассчитывались коэффициенты накопления (Кн), позволяющие выделить виды-накопители (индикаторы, чувствительные). По содержанию серы общей рекомендовано использовать тест-объекты – *Xanthoria parietina* и *Parmelia sulcata*. Оценка информативности лихенобиоты как показателя антропогенно измененных территорий применительно к объектам уничтожения ХО и урбоэкосистемам высокая. Исследования состава лишайников по содержанию серы, ТМ и синтетических лихеноиндикационных индексов в подтверждение к химическим исследованиям компонентов окружающей природной среды позволят вести комплексный экомониторинг. Используя данные концентрации серы общей в слоевищах эпифитных лишайников фоновых видов, можно проводить зонирование территорий антропогенно преобразованных экосистем (зона с малым, средним и высоким содержанием серы).

Ключевые слова: сера общая, тяжелые металлы, коэффициент накопления, эпифитные лишайники, Брянская область

THE PECULIARITIES OF ACCUMULATION OF HEAVY METALS BY PLANTS AND LICHENS IN THE CONDITIONS OF COMBINED ANTHROPOGENIC LOAD

Anischenko L.N., Skovorodnikova N.A., Borzdyko E.V.

Bryansk State Academician I.G. Petrovsky University, Bryansk, e-mail: eco_egf@mail.ru

Research assimilative capacity of epiphytic lichens to otnosheniy to the total sulfur and heavy metals in the habitats of anthropogenically modified ecosystems was carried out in the framework of the international programme for the use of plant bioindicators for diagnosing the condition of habitats. Based on the results of the analysis of 402 samples the biomass of epiphytic lichens and tree bark, were calculated accumulation factors (Kn), allowing you to select the types of drives (indicators, sensitive). The content of total sulphur is recommended to use the test-objects – *Xanthoria parietina* and *Parmelia sulcata* also. To evaluate the information content of the lichen biota, as an indicator of anthropogenically modified areas relating to CW destruction and urban ecosystems, high. Studies of the composition of lichens in sulfur content, TM and synthetic mapped indexes in the confirmation of chemical research components of the natural environment will lead to a comprehensive ecological monitoring. Using the data of the concentration of total sulphur in the epiphytic lichen thalli background species, it is possible to carry out the zoning of anthropogenically modified ecosystems (area with low, medium and high sulfur content).

Keywords: total sulfur, heavy metals, the accumulation rate, epiphytic lichens, Bryansk region

Виды лихенобиоты активно заселяют самые разнообразные субстраты, как миксотрофные (автогетеротрофные) компоненты ценозов участвуют в биогеохимических циклах, активно синтезируя, накапливая и трансформируя вещества, в том числе и поллютанты [2, 3, 9]. Сведения о химическом составе лишайников различных экологических (субстратных) групп могут служить основой для выяснения биогеохимической роли этих видов и биомониторинговых работ. С биоиндикационных позиций фактические концентрации загрязнителей в среде малоинформативны, поэтому необходимо выяснять закономерности связи концентрации поллютантов в средах и лихеноиндикационными параметрами [3]. Для урбанизированных районов и территорий техногенных объектов особенно актуальны исследования «показательных» эпифитных лихеногруппировок, их химического состава по содержанию веществ из перечня, сформированного для контроля воздуха (например, серы, фосфора, элементов группы тяжелых металлов). Лесные массивы и насаждения различного назначения представляют собой фильтр-барьер на пути распространяющихся загрязнителей, эпифитная лихенобиота – естественные аккумуляторы различных соединений и биотесты. Основная цель работы – дать сравнительную характеристику валовой концентрации основных поллютантов в эпифитной лихенобиоте антропогенно преобразованных ландшафтов Нечерноземья РФ для организации биомониторинга воздуха.

Материалы и методы исследований

Полевые исследования проводились на территории крупного города Нечерноземья РФ – Брянска, в зоне защитных мероприятий химически опасного техногенного объекта по утилизации химического оружия (ОУХО) в Почепском районе Брянской области в условиях промышленного, транспортного и рекреационного воздействия на биосистемы. Состояние воздушного бассейна при эксплуатации ОУХО в Почепском районе Брянской области и крупной урбоэкосистемы – один из основных контролируемых параметров при оценке факторов воздействия на окружающую среду. В условиях крупных городов накопление лихенотестами ТМ и серы напрямую связано с общим загрязнением воздуха в связи с приоритетностью этих поллютантов по данным государственной статистической отчётности. Практически 80% территории санитарно-защитной зоны ОУХО и большие площади за ее пределами составляют лесные массивы. Определение содержания загрязняющих веществ, выделяемых в атмосферный воздух в процессе эксплуатации объекта, в условиях ветровой тени затрудняет получение достоверных данных. Изучение синузий лишайников и их накопительной способности загрязнителей в пределах санитарно-защитной зоны (СЗЗ) позволит комплексно отслеживать экологическую обстановку и дополнить инструментальный контроль состава промышленных выбросов определением качества атмосферного воздуха.

Определение содержания в слоевищах лишайников маркера отравляющих веществ – серы, контроль их поглотительной и накопительной способности по отношению к ТМ позволят в полной мере проводить анализ техногенного воздействия на территорию СЗЗ. Уничтожение авиационных химических боеприпасов, снаряженных зарином, зоманом, Ви-икс, хранящихся в арсенале воинской части, началось на ОУХО в 2010 г., сжигание реакционных масс проводится со второго квартала 2011 г.

Для анализа химического состава собирались фоновые (наиболее распространённые) виды эпифитных лишайников, кора деревьев-форофитов. Содержание тяжелых металлов (ТМ) и серы определялось в биомассе *Hypogymnia physodes* (L.) Nyl., *Physcia caesia* (Hoffm.) Fürnr., *Evernia prunastri* (L.) Ach., *Parmeliopsis ambigua (*Wulf.) Nyl., *Xanthoria parietina* (L.) Belt., *Parmelia sulcata* Tayl. Образцы коры отбирались в момент сбора лишайников в соответствии с методическими документами [7]. В районе ОУХО пробы изымались на реперных точках в пределах СЗЗ методом маршрутного хода. Число изученных стволов форофитов в каждом пункте составляло от 3 до 10, в зависимости от условий произрастания. На территории Брянска в каждом из четырёх административных районов обследовано по 60 форофитов, собран биоматериал. Расположение деревьев для исследований выбиралось с учетом возможности проведения обследования участка ствола на высоте до 2,0 метров, деревья были равномерно освещенные, без искривлений. На объектах эпифитную лихенофлору изучали на видах деревьев: *Tilia cordata* Mill., *Betula pendula* Roth, *Acer platanoides* L., *Pinus sylvestris* L., *Populus tremula* L., *P. nigra* L., *Quercus robur* L., *Aesculus hippocastanum* L., *Fraxinus excelsior* L., *Sorbus aucuparia* L., *Alnus glutinosa* (L.) Gaerth. Синтетические лихеноиндикационные индексы рассчитаны ранее [1].

Собранные образцы подвергались общепринятой камеральной обработке для пробоподготовки к работе на спектрометре «Спектроскан-Макс» фирмы Spectron [5]. В качестве общего показателя применяется интегрированный показатель сравнения «сумма тяжелых металлов». Проанализировано 402 образца биомассы лихенобиоты и столько же субстрата (коры). Определение серы по методу ЦИНАО выполнялось в соответствии с ГОСТ 26490-85, с адаптацией к растительному материалу [6]. Пробоподготовка состояла в следующем. При определении брался средний образец слоевища лишайника массой 0,2–0,3 г из общей отобранной пробы. После высушивания в сушильном шкафу при температуре 105°С в течение 3-х часов фарфоровый стаканчик в течение 12 часов остывал в эксикаторе, наполненном силикагелем, и в последующем взвешивался (определение влажности). Озоление лишайника проводилось в муфельной печи при температуре 400°С в течение 4-х часов (одновременно проводилось озоление 3–10 образцов). Сожженные образцы заливались водным 1,0 н раствором KCl, фильтраты вытяжек анализировались в соответствии с ходом анализа. При фотометрировании использовался спектрофотометр Спекс. Рассчитывались коэффициенты накопления (Кн) – как отношение концентрации элемента (ТМ, серы) в биомассе лишайников к концентрации его в коре форофита [4]. Видовые названия лишайников указаны по Списку лихенофлоры России [8].

Результаты исследований и их обсуждение

Сера – не чистый поллютант, относящийся к выбросам техногенных объектов, в больших количествах входит в состав пыли, состоящей как из неорганических так и биологических компонентов. В зоне защитных мероприятий ОУХО проективное покрытие эпифитных лихеносинузий близко к максимуму, каких-либо следов их массового разрушения, кроме естественных моментов отмирания, не отмечается. Негативное влияние в виде опасных концентраций в воздухе загрязняющих веществ, по материалам лихеномониторинга, аккумулируется в пределах промплощадки объекта от невысоких источников загрязнения. Высота дымовых труб основных производственных корпусов объекта по уничтожению составляет по данным проекта ПДВ от 20 до 30 метров. Разбавление загрязнителей на таких высотах происходит активно. С учетом невысоких концентраций ЗВ в самих газовоздушных смесях достижение опасных концентраций для человека или тем более лишайников маловероятно.

Результаты состояния воздуха по синтетическим лихеноиндикационным индексам – индексу полеотолерантности (ИП) и индексу атмосферной чистоты (ИАЧ) – в СЗЗ можно оценить как нормальное (ИАЧ = 12–20, ИП = 3,0–5,5).

За годы наблюдений (2010–2014 гг.) сдвига по превышению концентраций по содержанию ТМ в районе ОУХО не выявлено. В среднем

определяемые концентрации ТМ сопоставимы с составом коры форофитов (исследовалась кора сосны, березы тополя, ольхи, дуба). Сумма ТМ составляет 2500 мг/кг массы таллома, причем на долю железа приходится 70,4 %, а марганца –12,3 %. Такие элементы, как мышьяк, кобальт, ванадий, медь, находятся вне диапазона определения прибором, содержание их на исследуемой территории минимально. Для условий урбоэкосистемы сумма ТМ составляет в среднем 9800 мг/кг, на долю железа и марганца приходится 94,5 %. Так как лишайники – накопительные биоиндикаторы, то наибольшее содержание в их слоевищах зарегистрировано для свинца, цинка и меди.

Индивидуальные особенности видов отмечаются как по содержанию серы, так и ТМ. Например, содержание серы в талломе *Xanthoria parietina* выше, чем у *Parmelia sulcata,* в 1,3 раза (рис. 2). Сера входит в состав слоевищ эпифитных лишайников ОУХО в концентрации 17,0–70,0 мг/кг, городской среды – 20,0–140 мг/кг (рис. 1, 2). Относительно разных пород форофитов максимальное количество серы обнаружено в ольхе чёрной, в некоторых случаях оно больше содержания серы в лишайнике, минимальное – в коре березы.

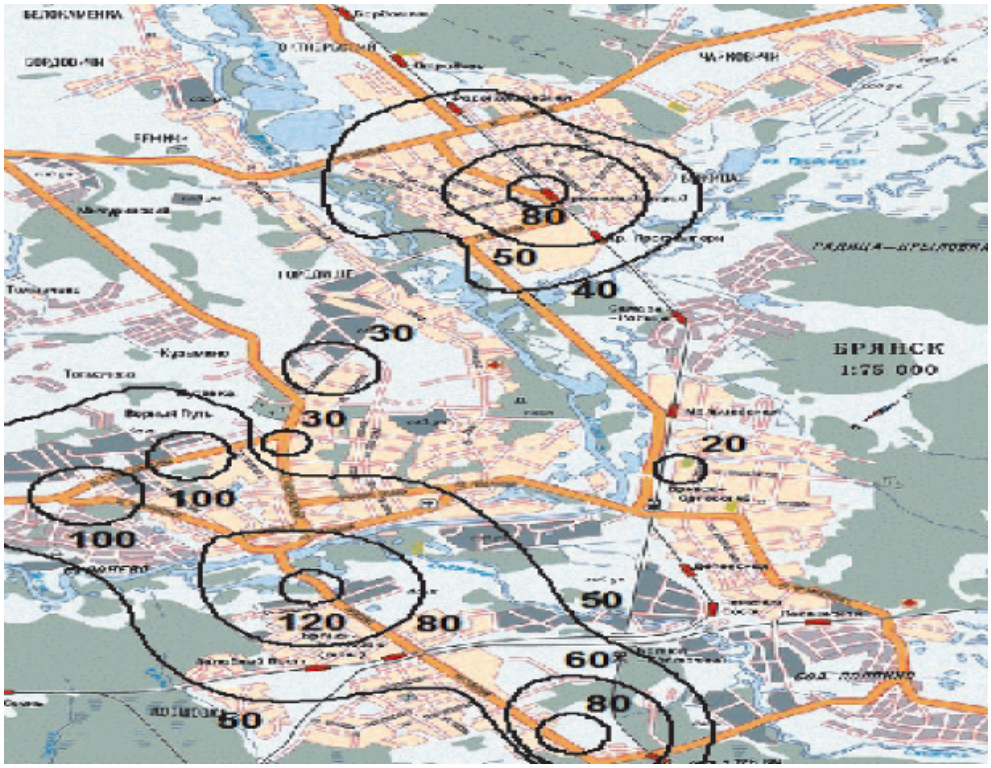


Рис. 1. Содержание серы общей (мг/кг) в слоевищах Xanthoria parietina в местообитаниях урбоэкосистемы

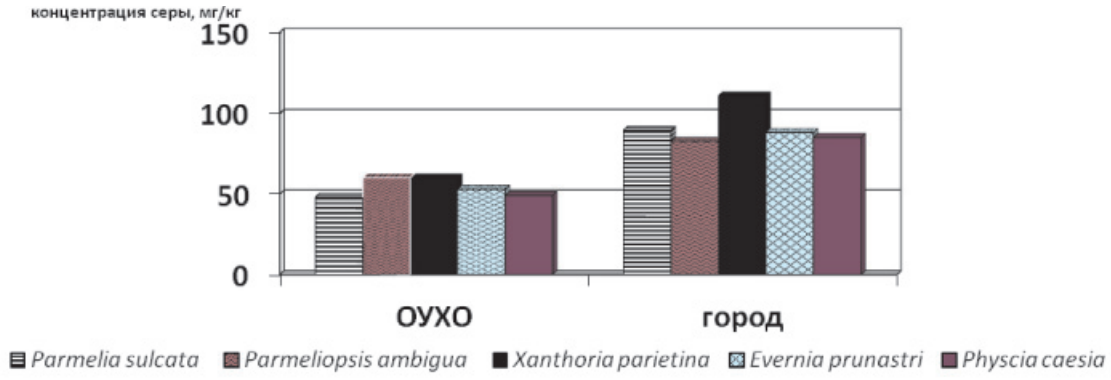


Рис. 2. Валовая концентрация серы (мг/кг) в слоевищах эпифитных лишайников Брянской области (ОУХО и г. Брянск, средние значения)

По содержанию серы общей на территории города методом изолиний выделено три зоны: с минимальным содержанием, средним и высоким (от 80 до 100,0 мг/кг). Наибольшее содержание серы общей зарегистрировано в слоевищах ксантории постенной и пармелии бороздчатой (г. Брянск). Валовая концентрация серы у всех исследованных видов, кроме *Parmeliopsis ambigua,* статистически достоверно различается для образцов, собранных на реперных точках ОУХО и местообитаний в урбоэкосистеме (рис. 2).

Содержание серы общей в слоевищах эпифитных лишайников – стабильная величина. Тем не менее, поскольку продукты деструкции отравляющих веществ территории ОУХО устойчивы и в природной среде могут накапливаться во всех средах, возможно увеличение определяемого содержания и серы в слоевищах лишайников. Для ОУХО более информативно будет сравнение данных по точкам, расположенным непосредственно на границе промплощадки, на границе СЗЗ и границе ЗЗМ (рис. 3).

Как в городской среде, так и в ССЗ химически опасного техногенного объекта информативным показателем накопительной способности лихенобиоты служат коэффициенты накопления (таблица).

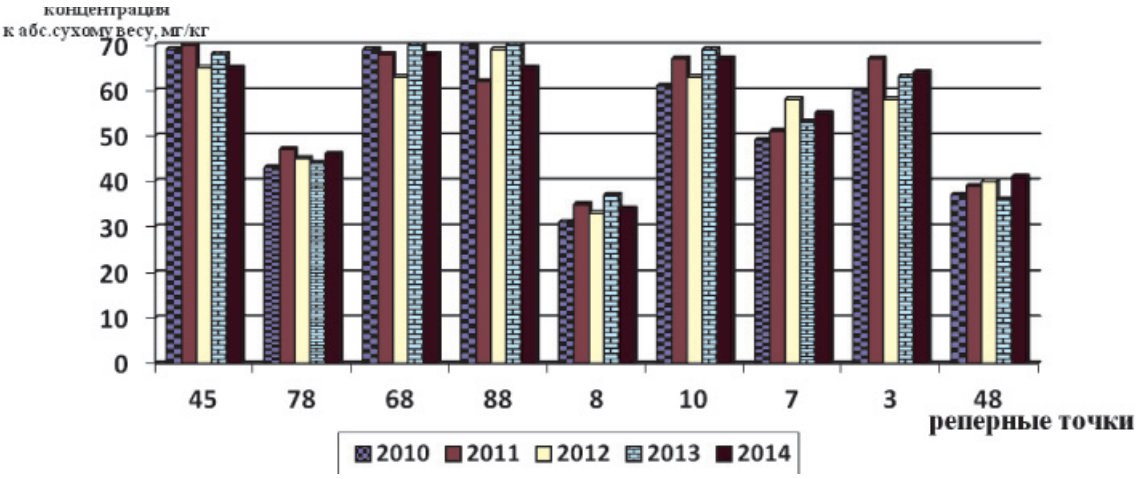


Рис. 3. Валовая концентрация серы общей (мг/кг) в слоевищах Hypogymnia physodes на реперных точках ОУХО (Почепский район, Брянская область)

Коэффициенты накопления (средние значения)
для серы эпифитной лихенобиоты на различных форофитах

Виды форофитов	ОУХО						Урбоэкосистема					
	Кн для видов эпифитной лихенобиоты											
	1*	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	6
Tilia cordata		0,73			1,45	0,55		0,82			1,98	1,53
Betula pendula		0,48			2,04	1,30		0,76			3,45	2,68
Pinus sylvestris	1,15		1,02	0,63			2,45		1,96	0,68		
Quercus robur			0,57		1,10				0,84		0,89	
Fraxinus excelsior		0,36			1,22	0,93		0,51			1,05	1,36
Alnus glutinosa					0,75							
Sorbus aucuparia					1,76	1,17					1,74	1,89
Acer platanoides					1,58	1,20					1,67	2,0
Populus tremula					1,48	1,24					1,79	1,79
P. nigra								0,69			2,0	1,75
Aesculus hippocastanum								0,93			1,48	1,30

Примечание. * Виды лихенобиоты: 1 – *Hypogymnia physodes*, 2 – *Physcia caesia*, 3 – *Evernia prunastri,* 4 – *Parmeliopsis ambigua,* 5 – *Xanthoria parietina*, 6 – *Parmelia sulcata*.

Виды-исключители (не накапливают серу) – *Parmeliopsis ambigua, Physcia caesia.* Тест-объект по наибольшей накопительной способности серы (вид-индикатор) с Кн больше 2 – *Xanthoria parietina, Parmelia sulcata.* Коэффициенты накопления для эпифитной лихенобиоты в СЗЗ меньше, чем для видов лишайников, собранных в местообитаниях города.

Выводы

В целом оценка информативности лихенобиоты как показателя антропогенно измененных территорий применительно к объектам уничтожения ХО и урбоэкосистемам высокая. Исследования состава лишайников по содержанию серы, ТМ и синтетических лихеноиндикационных индексов в подтверждение к химическим исследованиям компонентов окружающей природной среды позволят вести комплексный экомониторинг. После завершения процесса уничтожения химического оружия и сворачивания обширной программы химических исследований лихеноиндикация позволит оценить способность к самовосстановлению территорий вокруг объекта по уничтожению химического оружия в г. Почеп Брянской области. По содержанию серы общей рекомендовано использовать тест-объекты – ксанторию постенную и пармелию бороздчатую. Используя данные концентрации серы общей в слоевищах эпифитных лишайников фоновых видов, можно проводить зонирование территорий антропогенно преобразованных экосистем (зона с малым, средним и высоким содержанием серы).

Список литературы

1. Анищенко Л.Н., Балясников И.А., Рудакова Т.А. Блок биомониторинга в экоаналитическом контроле химически опасных техногенных систем (на примере объекта по утилизации химического оружия 1204, Брянская область) // Теоретическая и прикладная экология. – 2013. – № 3. – С. 40–46.

2. Аржанова В.С., Скирина И.Ф. Значение и роль лихеноиндикационных исследований при эколого-геохимической оценке состояния окружающей среды // География и природные ресурсы. – 2000. – № 4. – С. 33–40.

3. Бязров Л.Г. Лишайники в экологическом мониторинге. – М.: Изд-во «Научный Мир», 2002. – 336 с.

4. Лес. Человек. Чернобыль. Лесные экосистемы после аварии на Чернобыльской АЭС: состояние, прогноз, реакция населения, пути реабилитации / В.А. Ипатьев, В.Ф. Багинский, И.М. Булавик и др.; под ред. В.А. Ипатьева. – Гомель: Ин-т леса НАН Беларуси, 1999. – 396 с.

5. Методика выполнения измерений массовой доли металлов и оксидов металлов в порошкообразных пробах почв методом рентгенофлуоресцентного анализа. М 049-П/04. – СПб.: ООО НПО «Спектрон», 2004. – 20 с.

6. Почвы. Определение подвижной серы по методу ЦИНАО. ГОСТ 26490-85.

7. Руководство ЕМЕП по отбору проб и химическому анализу / пер. с англ.; под ред. А.Г. Рябошапко. Kjeller, 2001: [site of NILU]. URL: http://tarantula.nilu.no/projects/ccc/manual/index.html (дата обращения: 22.06.2013).

8. Список лихенофлоры России. – СПб., 2010. – 194 с.

9. Эколого-физиологические особенности лишайников горной системы Центральной части Северного Кавказа / Л.Х. Слонов, Т.Л. Слонов. – Нальчик: Изд-во «Эльбрус», 2009. – 159 с.

References

1. Anishhenko L.N., Baljasnikov I.A., Rudakova T.A. Blok biomonitoringa v jekoanaliticheskom kontrole himicheski opasnyh tehnogennyh sistem (na primere obekta po utilizacii himicheskogo oruzhija 1204, Brjanskaja oblast) // Teoreticheskaja i prikladnaja jekologija. 2013. no. 3. pp. 40–46.

2. Arzhanova V.S., Skirina I.F. Znachenie i rol lihenoindikacionnyh issledovanij pri jekologo-geohimicheskoj ocenke sostojanija okruzhajushhej sredy // Geografija i prirodnye resursy. 2000. no. 4. pp. 33–40.

3. Bjazrov L.G. Lishajniki v jekologicheskom monitoringe. M.: Izd-vo «Nauchnyj Mir», 2002. 336 s.

4. Les. Chelovek. Chernobyl. Lesnye jekosistemy posle avarii na Chernobylskoj AJeS: sostojanie, prognoz, reakcija naselenija, puti reabilitacii / V.A. Ipatev, V.F. Baginskij, I.M. Bulavik i dr.; pod red. V.A. Ipateva. Gomel: In-t lesa NAN Belarusi, 1999. 396 p.

5. Metodika vypolnenija izmerenij massovoj doli metallov i oksidov metallov v poroshkoobraznyh probah pochv metodom rentgenofluorescentnogo analiza. M 049-P/04. SPb.: OOO NPO «Spektron», 2004. 20 p.

6. Pochvy. Opredelenie podvizhnoj sery po metodu CINAO. GOST 26490-85.

7. Rukovodstvo EMEP po otboru prob i himicheskomu analizu / per. s angl.; pod red. A.G. Rjaboshapko. Kjeller, 2001: [site of NILU]. URL: http://tarantula.nilu.no/projects/ccc/manual/index.html (data obrashhenija: 22.06.2013).

8. Spisok lihenoflory Rossii. SPb., 2010. 194 p.

9. Jekologo-fiziologicheskie osobennosti lishajnikov gornoj sistemy Centralnoj chasti Severnogo Kavkaza / L.H. Slonov, T.L. Slonov. Nalchik: Izd-vo «Jelbrus», 2009. 159 p.

Рецензенты:

Булохов А.Д., д.б.н., профессор, зав. кафедрой биологии, ФГБОУ ВПО «Брянский государственный университет им. акад. И.Г. Петровского», г. Брянск;

Ториков В.Е., д.с.-х.н., профессор кафедры общего земледелия, технологии производства, хранения и переработки продукции растениеводства, ФГБОУ ВПО «Брянская государственная сельскохозяйственная академия», с. Кокино.

Работа поступила в редакцию 18.03.2015.

УДК 57.022:613.6.015

РОЛЬ ЛЕЧЕБНОГО ПЛАВАНИЯ В КОРРЕКЦИИ ПСИХОФИЗИОЛОГИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ СЛАБОВИДЯЩИХ ДЕТЕЙ СТАРШЕГО ДОШКОЛЬНОГО ВОЗРАСТА

Балберова О.В., Крылова С.В., Шмидт Л.А.

Стерлитамакский институт физической культуры (филиал), Уральский государственный университет физической культуры, Стерлитамак, e-mail: sifk_uralgufk@mail.ru

У 18 слабовидящих детей старшего дошкольного возраста в возрасте 6–7 лет было исследовано влияние лечебного плавания на психофизиологическое состояние. Сравнительный анализ данных, полученных в начале и в конце исследования, выявил, что в основной группе доля детей с высоким уровнем развития пространственной ориентации увеличилась на 20%, детей со средним уровнем пространственной ориентации – на 40%, а число детей с низким уровнем развития пространственной ориентации снизилось на 60%. Использование лечебного плавания способствовало достоверному улучшению физической подготовленности слабовидящих детей старшего дошкольного возраста. При выполнении теста «бег на месте за 10 с» полученный результат улучшился на 40%, «прыжок в длину с места» – на 14,5%, показатели гибкости возросли на 140%. Также выявлено достоверное снижение уровня тревожности у слабовидящих детей старшего дошкольного возраста.

Ключевые слова: лечебное плавание, нарушение функции зрительного анализатора, уровень физической подготовленности, уровень развития пространственной ориентации, уровень тревожности

THERAPEUTIC SWIMMING ROLE IN CORRECTION OF PSYCHOPHYSIOLOGICAL CONDITION VISUALLY IMPAIRED PRESCHOOL CHILDREN

Balberova O.V., Krylova S.V., Shmidt L.A.

Sterlitamak physical culture Institute (branch) of Ural state University of physical culture, Sterlitamak, e-mail: sifk_uralgufk@mail.ru

Among 18 visually impaired children aged 6–7 years was researched the influence of therapeutic swimming on psycho physiological condition of visually impaired preschool children. Comparative analysis of the data obtained at the beginning and end of the research revealed, that part of children in the basic group with high levels of spatial orientation increased by 20%, children with middle spatial orientation – by 40%, and the number of children with low levels of spatial orientation decreased by 60%. The using of therapeutic swimming contributed significantly improved physical fitness of visually impaired preschool children. When running test «running in place for 10 seconds», the result improved by 40%, «the long jump on the spot» by 14,5%, increased flexibility by 140%. Also showed a significant decrease level of anxiety among the visually impaired preschool children.

Keywords: therapeutic swimming, dysfunction of the visual analyzer, level of physical fitness, level of development of spatial orientation, anxiety level

По данным ВОЗ в настоящее время увеличивается категория лиц со зрительным дефектом: около 40 млн человек в мире и около 2 млн – в нашей стране. Особую тревогу вызывает рост детской инвалидности [3].

Аналогичная ситуация наблюдается и в Республике Башкортостан. Офтальмологи Уфимского НИИ глазных болезней совместно с сотрудниками кафедры офтальмологии БГМУ в течение ряда лет проводят изучение показателей заболеваемости у детей, выявление основных тенденций по различным аспектам врожденных и приобретенных заболеваний глаз. Заболеваемость глаз составила 1748 на 100 тыс. детского населения в 2011 году, тогда как в 2012 году – 1907 на 100 тыс. детей. Наиболее высокая заболеваемость наблюдается в городах Стерлитамак, Нефтекамск, Баймак [2].

Среди причин, способствующих снижению уровня физической подготовленности детей и их здоровья, указывается недостаток профессиональных кадров, работающих в детских образовательных и оздоровительных учреждениях. Так, среди учителей физической культуры специальных (коррекционных) образовательных учреждений только 8% педагогических кадров имеют соответствующее образование [5].

Таким образом, рост слабовидящих детей, с одной стороны, и острый дефицит профессиональных кадров, с другой, обусловливают необходимость проведения данного исследования.

Цель исследования: изучение роли лечебного плавания в коррекции психофизиологического состояния слабовидящих детей старшего дошкольного возраста.

Задачи исследования:

1. Определить влияние лечебного плавания на степень развития пространственной

ориентации слабовидящих детей старшего дошкольного возраста;

2. Выявить влияние лечебного плавания на уровень физической подготовленности слабовидящих детей старшего дошкольного возраста;

3. Определить влияние лечебного плавания на уровень тревожности слабовидящих детей старшего дошкольного возраста.

Методы исследования:

1. Пространственную ориентацию слабовидящих детей исследовали с помощью методики Л.Н. Плаксиной.

2. Уровень физической подготовленности оценивали по следующим тестам: бег на месте за 10 с, прыжок в длину с места, тест на гибкость.

3. Уровень тревожности – рисуночный тест (Р. Тэмл, М. Дорки и В. Амен).

Организация исследования. Исследование проводилось в течение 2013–2014 годов на базе Детского сада № 5 компенсирующего вида города Стерлитамак. В исследовании приняли участие 18 слабовидящих детей подготовительной группы в возрасте 6–7 лет, 8 из которых составили контрольную группу и 10 – основную группу. В течение первой недели октября у всех детей были исследованы: уровень физической подготовленности, пространственной ориентации и психоэмоциональное состояние. Повторное исследование проводилось в последнюю неделю апреля 2014 года. Все дети посещали занятия с дефектологом, психологом, занятия по физическому воспитанию. Дети контрольной группы 2 раза в неделю по 30 минут занимались в бассейне с инструктором по плаванию. С детьми основной группы проводили занятия лечебным плаванием 2 раза в неделю по 30 минут. Занятия включают в себя лечебную гимнастику в воде, погружения в воду, физические упражнения и подвижные игры в бассейне, как с опорой, так и без. Результаты эксперимента в конце учебного года были сопоставлены с исходными данными и обработаны методами математической статистики.

Степень развития пространственной ориентации была определена при помощи методики Л.И. Плаксиной [6]. На начальном этапе исследования существенных межгрупповых различий по степени развития пространственной ориентации у слабовидящих детей старшего дошкольного возраста выявлено не было. Детей с высоким уровнем развития пространственной ориентации (самостоятельное и правильное выполнение заданий) не было ни в одной из групп (рис. 1, 2). Средний уровень развития пространственной ориентации (выполнение задания с помощью педагога, наводящих вопросов и наличие не более двух ошибок) имели 25 % детей контрольной группы и 30 % детей основной группы. Низкий уровень развития пространственной ориентации (частичное выполнение задания или невыполнение) в группе контроля выявлено 75 %, в основной – у 70 % слабовидящих детей старшего дошкольного возраста.

При выполнении тестовых задач трудности возникали при решении задач со схемами, геометрических задач, определении сторон, частей целого, было много ошибок при определении пространственных признаков. Задания выполнялись медленно, неуверенно. В конце года была проведена повторная диагностика с использованием тех же заданий. Она показала эффективность применения лечебного плавания в развитии пространственной ориентировки у слабовидящих детей.

Повторное исследование показало, что в контрольной группе стало больше на 25 % детей со средним уровнем развития пространственной ориентации, количество детей с низким уровнем пространственной ориентации снизилось на 25 %. Достоверных различий между исходными и конечными данными не зарегистрировано (рис. 1).

Рис. 1. Динамика уровня развития пространственной ориентации слабовидящих детей старшего дошкольного возраста в контрольной группе

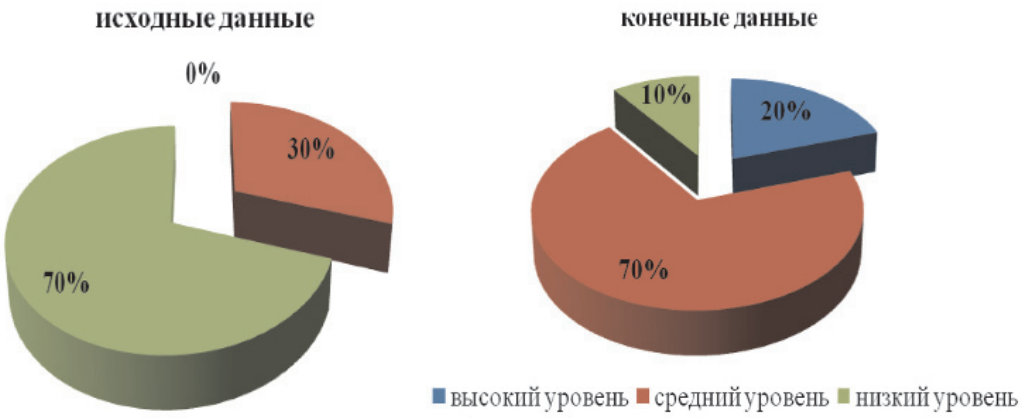


Рис. 2. Динамика уровня развития пространственной ориентации слабовидящих детей старшего дошкольного возраста в основной группе

В основной группе число детей с высоким уровнем развития пространственной ориентации увеличилось на 20% (рис. 2), со средним уровнем развития пространственной ориентации – на 40%. Низкий уровень развития пространственной ориентации снизился на 60%.

Общий уровень знаний, умений и навыков у детей основной группы в целом заметно вырос. Ребята могут найти и выделить различные стороны предмета: переднюю, верхнюю, нижнюю, боковую. Научились применять словесную систему отсчета по основным пространственным направлениям: вперед – назад, вверх – вниз, направо – налево; определять расположение предметов в пространстве «от себя». Слабовидящие дети стали лучше определять пространственные расположения объектов при ориентировке на плоскости.

Таким образом, применение лечебного плавания способствовало развитию у слабовидящих детей навыков пространственных представлений, которые помогут им адаптироваться к окружающей среде.

Уровень физической подготовленности оценивали по следующим тестам: бег на месте за 10 с, прыжок в длину с места, тест на гибкость [4]. Изменения показателей, характеризующих уровень физической подготовленности слабовидящих детей старшего дошкольного возраста, полученных в начале и в конце исследования, представлены в таблице. Как видно из таблицы, в начале эксперимента достоверных различий между группами не было выявлено ($p > 0,05$), что свидетельствует об однородности контингента исследуемых групп слабовидящих детей. При выполнении бега на месте за 10 с были получены следующие данные: 23,0 ± 2,0 и 22,0 ± 3,0 раз в контрольной и основной группе соответственно. Прыжок в длину с места составил у лиц контрольной группы – 86,2 ± 4,1 см, основной – 84,5 ± 3,4 см. Показатели гибкости в контрольной группе составили 2,6 ± 1,2 см, в основной – 2,4 ± 1,4 см.

Динамика показателей, характеризующих уровень физической подготовленности слабовидящих детей старшего дошкольного возраста.

Группы обследования	В начале исследования	В конце исследования	Достоверность
Бег на месте за 10 с, количество раз			
Контрольная (n = 8)	23,0 ± 2,0	25,0 ± 1,0	> 0,05
Основная (n = 10)	22,0 ± 3,0	31,0 ± 2,0	< 0,01
Достоверность, p	> 0,05	< 0,05	
Прыжок в длину с места, см			
Контрольная (n = 8)	86,2 ± 4,1	88,3 ± 2,9	> 0,05
Основная (n = 10)	84,5 ± 3,4	96,8 ± 2,2	< 0,05
Достоверность, p	> 0,05	< 0,05	
Оценка гибкости – наклон туловища вперед из положения стоя, см			
Контрольная (n = 8)	2,6 ± 1,2	3,5 ± 1,9	> 0,05
Основная (n = 10)	2,4 ± 1,4	5,8 ± 2,2	< 0,05
Достоверность, p	> 0,05	< 0,05	

При повторном исследовании наблюдалось достоверное улучшение показателей физической работоспособности у детей основной группы. При выполнении бега на месте за 10 с полученный результат улучшился на 40% и составил 31,0 ± 2,0 раз. Показатель прыжка в длину с места составил 96,8 ± 2,2 см (улучшился на 14,5%), показатели гибкости возросли до значения 5,8 ± 2,2 см, что превысило исходные показатели на 140%. В контрольной группе слабовидящих детей достоверных различий не выявлено ни по одному из тестов.

Таким образом, анализ полученных межгрупповых различий по показателям физической подготовленности показал, что занятия в воде способствовали улучшению физической подготовленности слабовидящих детей старшего дошкольного возраста.

Необходимо отметить, что занятия лечебным плаванием оказывают благотворное воздействие на физическое развитие ребенка, на состояние его костно-мышечной системы. У детей мышцы сокращаются медленнее, чем у взрослых, но сами сокращения происходят через меньшие промежутки времени [1]. Они более эластичны и при сокращении в большей мере укорачиваются, а при растяжении – удлиняются. Этими особенностями мышечной системы ребенка объясняется тот факт, что дети быстро утомляются, но физическая утомляемость быстрее проходит. Движения при плавании характеризуются большими амплитудами, простотой, динамичностью. Кратковременные мышечные напряжения, чередуясь с моментами расслабления, отдыха, не утомляют детский организм, позволяют ему справляться со значительной физической нагрузкой в течение довольно длительного времени. При этом занятия в водной среде способствуют воспитанию физических качеств: быстроты, ловкости, силы, выносливости, гибкости, и, что немаловажно, эти физические качества развиваются в комплексе [7].

Для исследования уровня тревожности слабовидящих детей старшего дошкольного возраста был использован рисуночный тест, разработанный американскими психологами Р. Тэмлом, М. Дорки и В. Аменом [8]. Произошедшие изменения уровня тревожности старших дошкольников с нарушением зрения представлены на рис. 3 и 4.

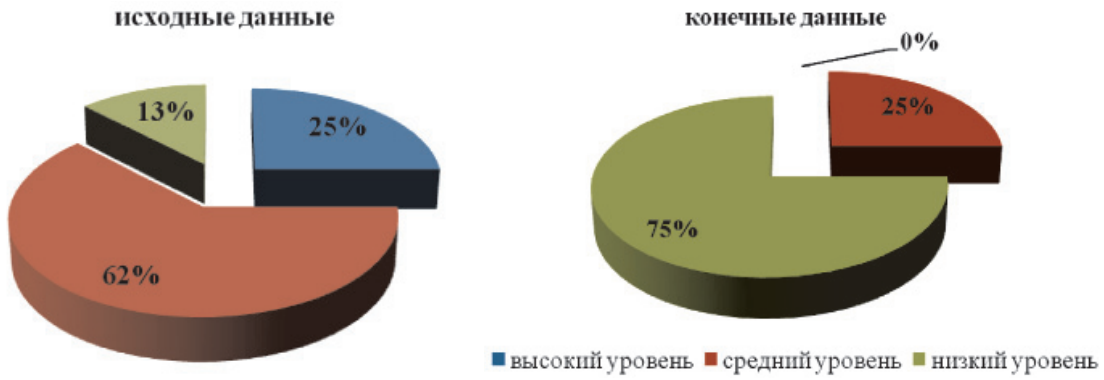


Рис. 3. Динамика показателей уровня тревожности у слабовидящих детей старшего дошкольного возраста в контрольной группе

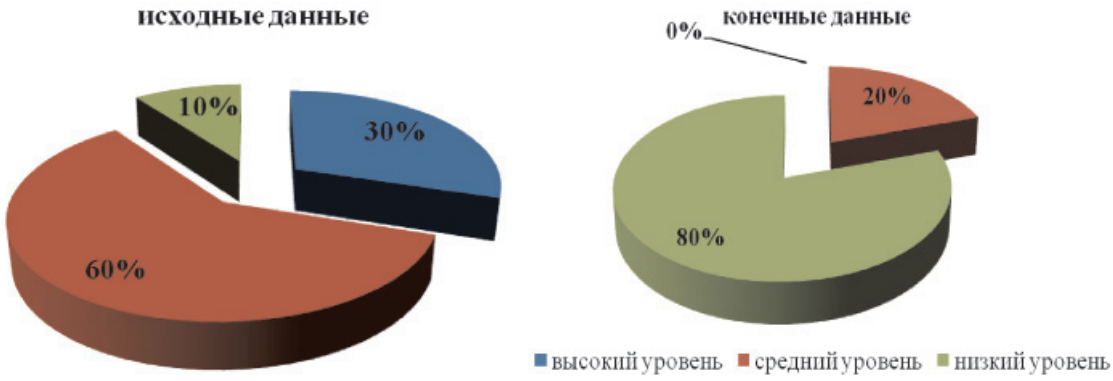


Рис. 4. Динамика показателей уровня тревожности у слабовидящих детей старшего дошкольного возраста в основной группе

При интерпретации результатов рисуночного теста стало видно, что в начале исследования уровень тревожности у слабовидящих детей основной и контрольной групп существенно не отличался. Высокий уровень тревожности был зафиксирован у 25 % детей из группы контроля и у 30 % детей основной группы. Детей со средним уровнем тревожности выявлено 62 и 65 % соответственно. Низкий уровень тревожности выявлен у 10 % и 13 % детей контрольной и основной групп, соответственно.

Результаты исследования уровня тревожности, проведенные в конце учебного года, выявили достоверное снижение исследуемого показателя как в контрольной ($p < 0,05$), так и в основной группе ($p < 0,01$), однако более существенные изменения зарегистрированы в основной группе.

Число слабовидящих детей с высоким уровнем тревожности снизилось в контрольной группе на 25 и на 30 % – в основной группе; число детей со средним уровнем тревожности сократилось на 37 % в контрольной группе и на 40 % – в основной; число детей с низким уровнем тревожности возросло на 62 и 70 % в контрольной и основной группе соответственно (рис. 3 и 4).

Определенный уровень тревожности – естественная и обязательная особенность активной деятельности личности. У каждого человека существует свой оптимальный уровень тревожности – это так называемая полезная тревожность. Высокая тревожность проявляется в тенденции оценивать явления, предметы, события, объективно не опасные, как угрожающие, с последующим переживанием состояния тревоги. Тревожные люди боятся трудностей, чувствуют себя неуверенно в группе. Для них характерны: эмоциональная неуравновешенность, робость, неуверенность в себе, напряженность [9].

Занятия в водной среде являются мощным фактором воздействия не только на физическое, но и на психическое состояние человека. Действие температуры воды уравновешивает процессы возбуждения и торможения в центральной нервной системе, улучшает кровоснабжение мозга. Вода, мягко обтекая тело, массируя находящиеся в коже и мышцах нервные окончания, благоприятно воздействует на центральную нервную систему, успокаивает, снимает утомление. Следует отметить, что приятные ассоциации, связанные с плаванием, положительно сказываются на состоянии психики, способствуют формированию положительного эмоционального фона, так необходимого в повседневной жизни.

Проведенное исследование позволило сделать следующие выводы:

1. Результаты исследования показали, что занятия лечебным плаванием достоверно улучшают уровень пространственной ориентации у слабовидящих детей старшего дошкольного возраста. Сравнительный анализ данных, полученных в начале и в конце исследования, выявил, что в основной группе доля детей с высоким уровнем развития пространственной ориентации увеличилась на 20 %, детей со средним уровнем пространственной ориентации – на 40 %, а число детей с низким уровнем развития пространственной ориентации снизилось на 60 %.

2. Использование лечебного плавания способствовало достоверному улучшению физической подготовленности слабовидящих детей старшего дошкольного возраста. При выполнении теста «бег на месте за 10 с» полученный результат улучшился на 40 %, «прыжок в длину с места» на 14,5 %, показатели гибкости возросли на 140 %.

3. Результаты исследования уровня тревожности не выявили преимуществ лечебного плавания, достоверное улучшение этих показателей произошло как в основной, так и в контрольной группах слабовидящих детей старшего дошкольного возраста.

Список литературы

1. Алямовская В.Г. Современные подходы к оздоровлению детей в дошкольном образовательном учреждении. – М.: Педагогический университет «Первое сентября», 2005.

2. Анализ показателей заболеваемости глаз у детей в Республике Башкортостан за 2009-2013 годы // Российская офтальмология. – 2013. – № 14. – С. 47–48.

3. Доклад о состоянии здоровья детей в Российской Федерации (по итогам Всероссийской диспансеризации 2002 г.) // Медицинская газета. – 2003. – № 30. – С. 15–18.

4. Ланда Б.Х. Методика комплексной оценки физического развития и физической подготовленности. – М., 2005. – 192 с.

5. Мачкасов В.В. Подготовка специалистов по специальности «Физическая культура для лиц с отклонениями в состоянии здоровья» в условиях интеграции России в Болонский процесс / В.В. Ачкасов, С.Б. Нарзулаев // Современные аспекты адаптивной физической культуры: мат-лы I Всеросс.н-практ. конф. – Томск, 2013. – С. 39–41.

6. Плаксина Л.И. Воспитание и обучение детей дошкольного возраста с нарушениями зрения // Специальная дошкольная педагогика. – М.: Академия, 2001. – С. 47–59.

7. Ростомашвили Л.Н. Регулирование физической нагрузки в процессе адаптивного физического воспитания детей с тяжелыми формами нарушения зрения // Физическое

воспитание детей с нарушениями зрения. – 2000. – № 1. – С. 27–31.

8. Специальная психология: учеб. пособие для студ. высш. пед. учеб. заведений / В.И. Лубовский, Т.В. Розанова, Л.И. Солнцева и др.; под ред. В.И. Лубовского – 2-е изд., испр. – М.: Издательский центр «Академия», 2005. – 464 с.

9. Урунтаева Г.А. Дошкольная психология. – М.: Академия, 1996. – 336 с.

References

1. Aljamovskaja V.G. Sovremennye podhody k ozdorovleniju detej v doshkolnom obrazovatelnom uchrezhdenii. M.: Pedagogicheskij universitet «Pervoe sentjabrja», 2005.

2. Analiz pokazatelej zabolevaemosti glaz u detej v Respublike Bashkortostan za 2009-2013 gody // Rossijskaja oftalmologija. 2013. no. 14. pp. 47–48.

3. Doklad o sostojanii zdorovja detej v Rossijskoj Federacii (po itogam Vserossijskoj dispanserizacii 2002 g.) // Medicinskaja gazeta. 2003. no. 30. pp. 15–18.

4. Landa B.X. Metodika kompleksnoj ocenki fizicheskogo razvitija i fizicheskoj podgotovlennosti. M., 2005. 192 p.

5. Machkasov V.V. Podgotovka specialistov po specialnosti «Fizicheskaja kultura dlja lic s otklonenijami v sostojanii zdorovja» v uslovijah integracii Rossii v Bolonskij process / V.V. Achkasov, S.B. Narzulaev // Sovremennye aspekty adaptivnoj fizicheskoj kultury: mat-ly I Vseross.n-prakt. konf. Tomsk, 2013. pp. 39–41.

6. Plaksina L.I. Vospitanie i obuchenie detej doshkolnogo vozrasta s narushenijami zrenija // Specialnaja doshkolnaja pedagogika. M.: Akademija, 2001. pp. 47–59.

7. Rostomashvili JI.H. Regulirovanie fizicheskoj nagruzki v processe adaptivnogo fizicheskogo vospitanija detej s tjazhelymi formami narushenija zrenija // Fizicheskoe vospitanie detej s narushenijami zrenija. 2000. no. 1. pp. 27–31.

8. Specialnaja psihologija: ucheb. posobie dlja stud. vyssh. ped. ucheb. zavedenij / V.I. Lubovskij, T.V. Rozanova, L.I. Solnceva i dr.; pod red. V.I. Lubovskogo 2-e izd., ispr. M.: Izdatelskij centr «Akademija», 2005. 464 p.

9. Uruntaeva G.A. Doshkolnaja psihologija. M.: Akademija, 1996. 336 p.

Рецензенты:

Волкова Е.С., д.б.н., зав. кафедрой анатомии, физиологии, спортивной медицины, Башкирский институт физической культуры (филиал) УралГУФК, г. Уфа;

Шаяхметова Э.Ш., д.б.н., доцент кафедры общей и социальной психологии Башкирского государственного педагогического университета им. М. Акмуллы, г. Уфа.

Работа поступила в редакцию 18.03.2015.

УДК 612:766-611.81

ВЛИЯНИЕ ЗАНЯТИЙ РЕЛАКСАЦИЕЙ НА АДАПТАЦИЮ К УЧЕБНЫМ НАГРУЗКАМ У СТУДЕНТОВ-СПОРТСМЕНОВ

Коурова О.Г., Попова Т.В., Максутова Г.И., Стадник О.С.

ГОУ ВПО «Южно-Уральский государственный университет», Челябинск, e-mail: tvp@susu.ac.ru

Изучали особенности психоэмоционального состояния студентов и его изменения после курса релаксационных упражнений. Программа психофизического расслабления (ПФР) включала упражнения на релаксацию мышц, а также на концентрацию внимания и визуализацию. У большинства студентов во время учебы в вузе выявлено функциональное напряжение системы кровообращения. Выявлено благоприятное влияние релаксационных упражнений на психоэмоциональное состояние и сердечно-сосудистую систему, показано, что у девушек занятия ПФР оказывают более выраженное влияние на психоэмоциональный статус, чем у юношей. У студентов, регулярно занимающихся ПФР, выявлено снижение активности симпатических, центральных влияний и увеличение парасимпатических влияний и автономного контура регуляции сердца. После выполнения релаксационных упражнений отмечено снижение показателей АМо и ИН, то есть показателей активности центральных механизмов регуляции сердца, снижение уровня тревожности, повышение самочувствия и настроения, особенно у студентов-спортсменов. Рекомендовано использование релаксации для профилактики психосоматических нарушений у студентов, занимающихся спортом.

Ключевые слова: психоэмоциональное состояние, кровообращение, тревожность, релаксация, студенты университета, спортсмены

INFLUENCE OF RELAXATION EXERCISES TO ADAPTATION TO THE MENTAL WORKLOAD STUDENTS – ATHLETES

Kourova O.G., Popova T.V., Maksutova G.I., Stadnik O.S.

Public Educational Institution of Higher Professional Training «South Ural state university», Chelyabinsk, e-mail: tati.popova2010@yandex.ru

We studied the characteristics of mental and emotional state of the students and its changes after a course of relaxation exercises. The program psychophysical relaxation (PFR) included muscle relaxation exercises also on concentration and visualization. The majority of students during their studies at the university revealed functional stress of the circulatory system. Revealed beneficial effects of relaxation exercises on psycho-emotional state and cardiovascular system, shown that the girls classes RPF, have a more pronounced effect on psycho-emotional status than boys. Students are regularly involved in the RPF, showed a reduction in sympathetic activity, and an increase in the central effects of parasympathetic influences and independent contour of regulation of the heart. After doing relaxation exercises marked decline in AMo and IN, ie indicators of activity of the central mechanisms of regulation of the heart, reducing anxiety, enhancing mood and well being, especially for student-athletes. Recommended the use of relaxation for the prevention of psychosomatic disorders in students involved in sports.

Keywords: psycho-emotional state, blood circulation, anxiety, relaxation, university students, athletes

Известно, что за время учебы в университете здоровье студентов ухудшается, чему способствуют интенсивные учебные нагрузки, гиподинамия, нерегулярное питание. Нередко студенты испытывают воздействия стрессов, особенно в период государственных экзаменов, защиты дипломных работ, текущих экзаменов [4]. По данным [2], большинство студентов имеет умеренный уровень как ситуативной, так и личностной тревожности. Еще более высокий уровень нагрузок испытывают студенты-спортсмены. Исследования характера адаптационных реакций организма к учебной нагрузке у лиц разного пола, возраста, состояния физической тренированности, необходимо для разработки рекомендаций по психофизической коррекции организма во время учебного процесса.

Цель – изучение изменений процессов адаптации к учебным нагрузкам под влиянием занятий релаксацией у студентов университета, занимающихся спортом.

Материалы и методы исследования

Испытуемые составили 4 группы: 1 – студенты, не занимающиеся активно спортом, 2 – спортсмены различной специализации и квалификации. Две группы составили студенты-спортсмены, дополнительно занимающиеся 2 раза в неделю по системе психофизической регуляции (ПФР) – 3 группа, и не занимающиеся – 4 группа. Всего обследовали 126 человек. Применяли методики самооценки психоэмоционального состояния при помощи опросника САН; оценки личностной и ситуационной тревожности [5]; кардиоинтервалографию (КИГ) при помощи компьютерной ЭКГ-приставки, с анализом статистических показателей сердечного ритма по Р.М. Баевскому [1].

В систему ПФР входили упражнения на мышечное расслабление, концентрацию внимания на точках тела и на визуализацию, то есть концентрацию внимания на воображаемых зрительных образах (например: цвет, образ природы и т.д.).

Результаты исследований и их обсуждение

Результаты исследований показали, что независимо от степени тренированности после ПФР наблюдается значительное повышение самочувствия и настроения у испытуемых (табл. 1, 2), активность также повышается, но следует отметить, что показатели самооценки по тесту САН у девушек были выше, чем у юношей, что можно объяснить повышенной мотивацией девушек к учебным занятиям.

Результаты теста САН показали, что у студентов после оздоровительного курса наблюдались высокие показатели самочувствия и настроения, а у девушек – активности. В период сессии у девушек показатели активности снизились, а показатели самочувствия и настроения не изменились. У юношей улучшились показатели активности, а настроение и самочувствие понизились.

Таким образом, наши данные свидетельствуют, что после продолжительных занятий ПФУ в организме происходят значительные изменения психофункционального состояния. По данным наших исследований можно сделать вывод, что у студентов, занимающихся ПФУ, выявлена незначительная реакция на экзаменационный стресс. Результаты анкетного теста Спилберга также показали, что уровень ситуативной тревожности у студентов, занимающихся ПФУ, ниже, чем у не занимающихся ПФУ.

Выявлено также достоверное снижение ЧСС и АДс после ПФУ у всех испытуемых. У тренированных после ПФУ также отмечалась тенденция к снижению всех показателей и достоверное снижение АДс, однако у них отмечена тенденция к повышению АДд у юношей (табл. 3, 4), по сравнению с нетренированными, что можно объяснить определенной степенью утомления в конце спортивного сезона.

У студентов, регулярно занимающихся ПФР, показатели структуры сердечного ритма, в отличие от испытуемых контрольной группы, свидетельствовали о снижении активности симпатических, центральных влияний и увеличении парасимпатических влияний и автономного контура.

Таблица 1

Показатели самооценки по тесту САН у юношей

Группы	Показатели		
	С	А	Н
1	4,9 ± 0,5	4,8 ± 0,3	4,4 ± 0,4
2	5,2 ± 0,7	5,0 ± 0,6	4,8 ± 0,4
3	5,65 ± 0,4	5,7 ± 0,4	5,77 ± 0,5
4	5,22 ± 0,6	4,62 ± 0,5	4,66 ± 0,3

Примечание. С – самочувствие, А – активность, Н – настроение.

Таблица 2

Показатели самооценки по тесту САН у девушек

Группы	Показатели		
	С	А	Н
1	4,7 ± 0,3	4,1 ± 0,4	4,7 ± 0,3
2	4,9 ± 0,4	5,24 ± 0,3	5,3 ± 0,6
3	5,66 ± 0,6	5,67 ± 0,6	5,83 ± 0,4
4	5,0 ± 0,5	4,8 ± 0,5	4,9 ± 0,5

Таблица 3

Показатели сердечно-сосудистой системы у юношей

Показатели							
Группы	ЧСС	АДс	АДд	Мо	ΔХ	Амо	ИН
1	71 ± 1,04	112 ± 2,10	64 ± 2,10	0,8 ± 0,01	0,2 ± 0,05	38,2 ± 2,01	110 ± 9,05
2	67 ± 2,06	100 ± 1,70*	63 ± 3,05	0,9 ± 0,07*	0,35 ± 0,05*	27,0 ± 0,72*	105 ± 9,08
3	64 ± 2,06	106 ± 1,70	66 ± 2,41	0,95 ± 0,01	0,36 ± 0,07	25,0 ± 0,95	72 ± 5,74
4	68 ± 2,82	119 ± 3,2*	64 ± 1,5	0,90 ± 0,01*	0,33 ± 0,04	42,8 ± 1,54*	95 ± 4,30*

Примечание. * – достоверные различия между 1–2; 3–4.

Таблица 4

Показатели сердечно-сосудистой системы у девушек

Показатели							
Группы	ЧСС	АДс	АДд	Мо	ΔХ	Амо	ИН
1	69 ± 1,8	106 ± 4,6	63 ± 1,4	0,91 ± 0,05	0,36 ± 0,05	27 ± 1,9	77 ± 4,3
2	65 ± 2,4	100 ± 3,8	60 ± 1,6	0,93 ± 0,06	0,30 ± 0,01	27 ± 0,8	75 ± 3,9
3	63 ± 1,9	95 ± 3,2	60 ± 2,2	0,9 ± 0,02	0,38 ± 0,04	30 ± 2,2	70 ± 4,2
4	67 ± 3,2	102 ± 4,7	61 ± 3,5	0,9 ± 0,07	0,35 ± 0,05	40 ± 2,9*	105 ± 4,8*

Примечание. * – достоверные различия между 1–2; 3–4.

Психофизические упражнения, направленные на релаксацию, вызывают снижение функционального напряжения сердечно-сосудистой системы, судя по уменьшению показателей ЧСС и АД, а также ускорению восстановительных процессов.

Кроме того, выполнение ПФУ способствует повышению показателей самочувствия, поэтому мы считаем, что релаксационные ПФУ должны использоваться как средство профилактики перенапряжения и утомления, которые возникают в течение учебного процесса у студентов вузов. По мнению [6], состояние эйфории, возникающее после занятий релаксацией, позволяет предположить, что релаксация воздействует на энергоинформационный обмен организма, при этом активизируются стрессотормозящие механизмы, в том числе простагландиновые, регуляторнопептидные, антиоксидантные.

Особенно важно использование средств психофизического оздоровления для студентов-спортсменов у которых по данным таблиц в конце учебного года отмечаются признаки повышенного сосудистого сопротивления, судя по данным АДд. Можно заранее определить среди студентов группу риска и проводить с ними специальные профилактические мероприятия, снижающие неблагоприятные воздействия эмоционального стресса [3].

Список литературы

1. Баевский Р.М. Методики оценки функционального состояния организма человека / Р.М. Баевский, Ю.А. Кукушкин и др. // Медицина труда и промышленная экология. – 1995. – № 3. – С.30–34.

2. Горст Н.А. Уровень адаптации сердечно-сосудистой системы в юношеском возрасте и дисрегуляционные процессы / Н.А. Горст, В.Р. Горст, И.О. Руденко // Альманах. Новые исследования. – 2004. – № 1–2. – С. 133–134.

3. Данилова Н.Н. Диагностика функциональных состояний / Н.Н. Данилова. – М.: Изд-во МГУ, 1992. – С. 155–178.

4. Смагулов Н.К. Физиологические проблемы единого национального тестирования одарённых школьников / Н.К. Смагулов, М.Н. Смагулов // I съезд Физиологов СНГ: научные труды. – Сочи – Дагомыс, 19-23 сентября 2005. – М.: Медицина – Здоровье. Сочи, 2005. – Т.2. – С. 279.

5. Спилбергер Ч.Д. Концептуальные и методологические проблемы исследования тревоги: Тревога и тревожность / Ч.Д. Спилбергер. – СПб., 2001. – С. 88–103.

6. Guillot G. Le stress dans notre societe / G. Guillot // Ann. cardiol. et angeiol. – 2002. – Vol. 51. – № 2. – P. 104–108.

References

1. Baevskii R.M., Kukushkin Y.A. et al. *Metodiki otsenki funktsionalnogo sostiyaniya organizma sheloveka* (Methodology for assessing the functional state of the human body). Occupational Medicine and Industrial Ecology. 1995. no. 3. pp. 30–34.

2. Gorst N.A., Rudenko VR. *Uroven adaptashii serdechnososudistoy sistemy v yunosheskom vozraste I disregulatsionnye protsessy* (The level of adaptation of the cardiovascular system in adolescence and disregulatory processes). Almanac. New research. 2004. no. 1–2. pp. 133–134.

3. Danilova N.N. *Diagnostika funktsionalnykh sostiyaniy* (Diagnosis of functional states). M .: MGU, 1992. pp. 155–178.

4. Smagulov N.K., Smagulov M.N. Fiziologicheskie problem edinogo natsionalnogo testirovaniya odarennykh shkolnikov (Physiological problems of uniform national testing gifted students). I Congress of Physiologists CIS scientific works. Sochi – Dagomys, 19-23 September 2005, M .: Medicine – Health. Sochi 2005 Vol.2. pp. 279.

5. Spielberger B.H. Kontsepnualnye I metodologicheskie problem issledovaniya trevogi: Trevoga I trevognost (Conceptual and methodological problems of investigation-tion anxiety: Anxiety and anxiety) SPb., 2001. pp. 88–103.

6. Guillot G. Le Stress dans notre Societe / G. Guillot // Ann. cardiol. et angeiol. 2002. V. 51. no. 2. pp. 104–108.

Рецензенты:

Павлова В.И., д.м.н., профессор кафедры ТОФК, ЧГПУ, г. Челябинск;

Колосова О.С., д.м.н., профессор кафедры СиКП, ЧелГУ, г. Челябинск.

Работа поступила в редакцию 18.03.2015.

УДК 636.082:619:636.22

МЕЖПОРОДНЫЕ РАЗЛИЧИЯ ПО УРОВНЮ МАКРО- И МИКРОЭЛЕМЕНТОВ В МЫШЕЧНОЙ ТКАНИ КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА ЗАПАДНОЙ СИБИРИ

Нарожных К.Н., Стрижкова М.В., Коновалова Т.В.

ФГБОУ ВПО «Новосибирский государственный аграрный университет», Новосибирск, e-mail: nkn.88@mail.ru

Установлены межпородные различия по содержанию калия, железа, магния и свинца в мышечной ткани у крупного рогатого скота черно-пестрой и герефордской пород в возрасте 17–18 месяцев, выращенных в Западной Сибири. Уровень химических элементов в мышцах определяли методом атомно-абсорбционной спектрометрии. Содержание макро- и микроэлементов в мышечной ткани двух пород можно изобразить в виде ранжированных рядов: K > Na > Mg, Zn > Fe > Cu и Pb > Cd. Уровень калия, магния и свинца у герефордского скота выше, чем у черно-пестрого, а концентрация железа больше у молочного скота в мышечной ткани. Наибольшая фенотипическая изменчивость характерна для уровня кадмия и свинца как у мясного, так и у молочного скота. Имеются различия между породами по величине и направлению связи между химическими элементами.

Ключевые слова: крупный рогатый скот, мышцы, макроэлементы, микроэлементы, корреляция

DIFFERENCES BETWEEN BREEDS RELATIVE TO THE LEVEL OF MACRO- AND MICROELEMENTS IN MUSCLE TISSUE OF CATTLE OF WESTERN SIBERIA

Narozhnykh K.N., Strizhkova M.V., Konovalova T.V.

Novosibirsk State Agrarian University, Novosibirsk, e-mail: nkn.88@mail.ru

The study has determined differences among breeds in content of potassium, iron, magnesium and lead in muscle tissue of cattle of black-motley and Hereford breeds of 17–18 months old grown in West Siberia. The level of chemical elements in muscle was determined by atomic absorption spectrometry. Content of macro- and microelements in muscle tissue of both breeds can be represented as a ranges: K > Na > Mg, Zn > Fe > Cu and Pb > Cd. Level of potassium, magnesium and lead of Hereford cattle is higher than the level of black-spotted cattle, while concentration of iron is higher for dairy cattle in muscle tissue. The levels of cadmium and lead are characterized by the highest phenotypic variability both for beef and dairy cattle. Analysis determined differences among breeds in magnitude and direction of relations between chemical elements.

Keywords: cattle, muscles, macroelements, microelements, correlation

Все живые организмы являются полуоткрытыми системами, поскольку осуществляется постоянный обмен между ними и средой. Следовательно, все химические элементы, которые содержатся в окружающей среде, могут попадать в организм животных, накапливаться и участвовать в химических реакциях [8, 16, 18]. На всех уровнях живого организма: внутренняя среда, органы, ткани, клетки – осуществляется гомеостаз макро- и микроэлементов [5, 42]. В различных регионах Сибири проводится экологический мониторинг воды, почв, растений, животных и продуктов питания [28, 32–34, 36–39].

Комплексную оценку интерьера сельскохозяйственных животных по содержанию химических элементов, гематологическим, биохимическим, иммунологическим и другим показателям необходимо проводить для обеспечения высокой продуктивности животных, их здоровья и экологической безопасности получаемой продукции [9, 10, 19, 20, 22, 29, 40]. Важно отметить, что до настоящего времени нет официально признанных национальных диапазонных значений ни по одному химическому элементу в органах и тканях человека и животных с учетом направления продуктивности, породной принадлежности и экологических условий [6, 7, 13].

Цель исследования – выявить межпородные различия в содержании микро- и макроэлементов в мышечной ткани крупного рогатого скота.

Материалы и методы исследования

Исследования проведены в биохимической лаборатории СибНИПТИЖ. Были взяты 47 образцов тканей мышц от быков молочной черно-пестрой и мясной герефордской пород в возрасте 17–18 месяцев, выращенных на экологически безопасной территории Западной Сибири. Все животные на момент убоя были клинически здоровы. Элементный анализ производился на атомно-абсорбционных спектрометрах Shimadzu AA-7000 (Япония) и Perkin Elmer 360 (США). Определение концентрации химических элементов осуществлялось с использованием двух способов атомизации. Для определения концентрации

Cd и Pb атомно-абсорбционный анализ проводился электротермическим методом атомизации на приборе Shimadzu AA-7000. На атомно-абсорбционном спектрометре Perkin Elmer 360 атомизация происходила в пламени (ацетилен/воздух). Этим способом определяли содержание других элементов в мышечной ткани. Данные по содержанию тяжелых металлов представлены в пересчете на натуральную влажность пробы.

Полученные материалы обработаны методом описательной статистики на персональном компьютере с использованием программы Microsoft Excel.

Результаты исследования и их обсуждение

Установлена значительная разность в аккумуляции K, Mg, Fe и Pb в мышечной ткани у животных молочного и мясного направлений продуктивности (табл. 1). Так, содержание Pb и Mg было выше в 2,5 и 1,5 раза соответственно у животных герефордской породы. Однако уровень свинца находился в пределах ПДК (0,5 мг/кг). По концентрации в мышцах остальных изученных элементов животные двух пород не различались.

ется [4, 6]. При достижении оптимального эколого-экономического плато продуктивности возможно включение в селекционные программы не только признаков резистентности к различным болезням [12, 18, 21, 26], но и повышение устойчивости животных к накоплению поллютантов в органах и тканях [15, 38, 42]. Поиск и использование прижизненных малоинвазивных биологических маркеров накопления тяжелых металлов в организме позволяет получать экологически безопасную продукцию [13, 23–25].

Выявлены значительные различия между отдельными животными мясного направления продуктивности по аккумуляции кадмия, свинца и железа, а у скота молочного направления – натрия и свинца (табл. 2). Наибольшая фенотипическая изменчивость у исследуемых пород была по концентрации кадмия и свинца.

Между химическими элементами в мышечной ткани крупного рогатого скота мясного и молочного направлений продуктивности выявлены различные по силе и на-

Таблица 1

Содержание макро- и микроэлементов в мышечной ткани крупного рогатого скота, мг/кг

Химический элемент	Порода			
	черно-пестрая		герефордская	
	$\bar{X} \pm S\bar{x}$	Lim	$\bar{X} \pm S\bar{x}$	Lim
K	2216 ± 56***	1388–2500	2845 ± 58	2199–3204
Na	804,9 ± 49,3	556–1671	837,6 ± 22,2	623,7–1000
Mg	182,8 ± 2,9***	153,6–221	273,4 ± 10,9	230–377,5
Fe	50,9 ± 2,6***	30,3–79,5	23,6 ± 2,3	9,7–43,0
Zn	53,0 ± 1,9	24,6–63,7	46,9 ± 2,1	27,5–57,9
Cu	1,57 ± 0,05	1,10–2,90	1,31 ± 0,12	0,80–2,37
Pb	0,070 ± 0,013**	0,024–0,200	0,178 ± 0,032	0,08–0,43
Cd	0,015 ± 0,001	0,009–0,036	0,022 ± 0,004	0,01–0,043

Примечания: ***P < 0,001; **P < 0,01; *P < 0,05.

Ранжированные ряды по содержанию макро- и микроэлементов в мышечной ткани для черно-пестрого и герефордского скота были одинаковы: K > Na > Mg, Zn > Fe > Cu и Pb > Cd, но несколько в других соотношениях, соответственно 12:4,4:1 и 10,4:3,1:1; 33,7:32,4:1 и 35,8:18,0:1; 4,7:1 и 8,1:1.

Межпородные различия по содержанию некоторых химических элементов могут свидетельствовать об определенной роли наследственности в детерминации этих признаков [17, 30]. В немногочисленных работах было показано, что резистентность к аккумуляции ряда элементов у различных видов животных генетически детерминиру-

правлению и связи (табл. 3). У молочного скота между уровнем калия и натрия существует высокая отрицательная корреляция, тогда как у мясного скота эта связь отсутствует. У животных герефордской породы обнаружена отрицательная связь между Zn и Fe, а у черно-пестрого скота сопряженность между этими элементами отсутствует. Противоположная зависимость характерна для молочной и мясной пород по содержанию Zn и K. Корреляция между концентрацией Zn и K у герефордов средняя положительная, а у животных черно-пестрой породы – отрицательная. Между концентрациями Fe и Mg направление и величина связи приблизительно одинаковы для животных двух пород.

Таблица 2

Изменчивость макро- и микроэлементов в мышечной ткани крупного рогатого скота

Химический элемент	Порода			
	черно-пестрая		герефордская	
	Cv	Отношение крайних вариантов	Cv	Отношение крайних вариантов
K	12,8	1:1,8	8,4	1:1,5
Na	31,2	1:3,0	10,9	1:1,6
Mg	8,0	1:1,4	16,4	1:1,7
Fe	20,8	1:2,6	39,5	1:4,4
Zn	13,0	1:2,6	37,6	1:2,1
Cu	28,6	1:2,6	18,8	1:3,0
Pb	69,7	1:2,9	56,8	1:5,4
Cd	38,6	1:2,4	57,0	1:4,3

Таблица 3

Связь химических элементов в мышечной ткани крупного рогатого скота

Порода			
черно-пестрый скот		герефордский скот	
Пары элементов	*r*	Пары элементов	*r*
Fe – Mg	0,33	Fe – Mg	–0,66**
K – Fe	0,13	K – Fe	0,48*
Zn – Fe	–0,001	Zn – Fe	–0,59*
Fe – Mn	0,64**	Fe – Mn	0,25
Zn – K	–0,30	Zn – K	0,63**
Cu – Pb	0,56**	Cu – Pb	0,001
Cu – K	–0,68**	Cu – K	0,11
K – Mg	0,47**	K – Mg	–0,11
Zn – Na	0,30	Zn – Na	0,49*
K – Na	–0,77***	K – Na	–0,01

Примечания: ***P < 0,001; **P < 0,01; *P < 0,05.

Таким образом, полученные результаты отражают сложное влияние наследственных факторов на процессы депонирования и взаимосвязи макро- и микроэлементов в мышцах крупного рогатого скота и различные механизмы их аккумуляции в зависимости от породы и направления продуктивности [1, 2].

Выводы

1. Выявлены межпородные различия по уровню некоторых макро- и микроэлементов в мышечной ткани крупного рогатого скота. Концентрация калия, магния и свинца выше в мышечной ткани у герефодского скота, чем у черно-пестрого, а концентрация железа больше у молочного скота. Средние популяционные уровни некоторых макро- и микроэлементов различны для пород разного направления продуктивности.

2. Распределение макро- и микроэлементов в мышечной ткани крупного рогатого скота мясного и молочного направлений продуктивности отражено в ранжированных рядах K > Na > Mg, Zn > Fe > Cu и Pb > Cd. Для концентрации Cd и Pb характерна высокая фенотипическая изменчивость у исследуемых пород, что отражает различия в их метаболизме.

3. В мышечной ткани крупного рогатого скота двух пород выявлены различия по величине и направлению связи между макро-, микроэлементами.

Список литературы

1. Ефанова Ю.В. Содержание марганца в некоторых органах бычков герефордской породы / Ю.В. Ефанова, К.Н. Нарожных, О.С. Короткевич // Зоотехния – 2013. – № 4. – С. 18.

2. Ефанова Ю.В. Содержание цинка в некоторых органах и мышечной ткани бычков герефордской породы / Ю.В. Ефанова, К.Н. Нарожных, О.С. Короткевич // Главный зоотехник – 2012. – № 11. – С. 30–33.

3. Желтиков А.И. Черно-пестрый скот Сибири / А.И. Желтиков, В.Л. Петухов, О.С. Короткевич и др. – Новосибирск: НГАУ, 2010. – 500 с.

4. Зайко О.А. Влияние генофонда семейств скороспелой мясной породы на аккумуляцию свинца в некоторых органах и тканях свиней / О.А. Зайко, Т.В. Коновалова // Мир науки, культуры, образования. – 2013. – № 4 (41). – С. 432–434.

5. Зайко О.А. Особенности аккумуляции макро- и микроэлементов в миокарде свиней скороспелой мясной породы / О.А. Зайко, О.С. Короткевич, В.Л. Петухов // Главный зоотехник. – 2013. – № 6. – С. 35–40.

6. Зайко О.А. Характеристика генофонда линий породы свиней СМ-1 по аккумуляции свинца в органах и тканях / О.А. Зайко, Т.В. Коновалова // Свиноводство. – 2013. – № 8. – С. 11–12.

7. Зайчик В.Е. Медицинская и биологическая элементология как новые научные дисциплины: состояние и перспективы // Геохимия живого вещества: материалы международной молодежной школы-семинара (Томск, 2–5 июня 2013 г.). – Томск: изд-во Томского политехнического университета, 2013. – С. 76-82.

8. Ильин В.Б. Тяжелые металлы и неметаллы в системе почва-растение. – Новосибирск: Изд-во СО РАН, 2012. – 220 с.

9. Камалдинов Е.В. Полиморфизм белков сыворотки крови свиней сибирской северной породы / Е.В. Камалдинов, О.С. Короткевич, В.Л. Петухов, А.И. Желтиков, А.А. Фридчер // Доклады Российской академии с.-х. наук. – 2010. – № 4. – С. 49–51.

10. Короткевич О.С. Биохимические, гематологические параметры и аккумуляция тяжелых металлов в органах и тканях свиней скороспелой мясной породы / О.С. Короткевич, О.А. Желтикова, В.Л. Петухов // Доклады Российской академии сельскохозяйственных наук. – 2009. – № 4. – С. 41–43.

11. Миллер И.С. Особенности накопления и корреляции тяжелых металлов в чешуе судака Новосибирского водохранилища / И.С. Миллер, Т.В. Коновалова, О.С. Короткевич, В.Л. Петухов, О.И. Себежко // Фундаментальные исследования. – 2014. – № 9–11. – С. 2469–2473.

12. Нарожных К. Содержание железа в некоторых органах и мышечной ткани бычков герефордской породы / К. Нарожных, Ю. Ефанова, О. Короткевич, В. Петухов // Молочное и мясное скотоводство. – 2013. – № 1. – С. 24–25.

13. Нарожных К.Н. Содержание, изменчивость и корреляция химических элементов в волосе герефордского скота // Сибирский вестник сельскохозяйственной науки. – 2014. – № 4. – С. 74–78

14. Нарожных К.Н. Содержание кадмия в некоторых органах и ткани бычков герефордской породы / К.Н. Нарожных, Ю.В. Ефанова, О.С. Короткевич // Мир науки, культуры, образования. – 2012. – № 4. – С. 315–318.

15. Нарожных К.Н. Содержание меди в некоторых органах и мышечной ткани бычков герефордской породы / К.Н. Нарожных, Ю.В. Ефанова, О.С. Короткевич // Вестник НГАУ. – 2013. – № 2 (27). – С. 73–76.

16. Незавитин А.Г. Проблемы сельскохозяйственной экологии / А.Г. Незавитин, В.Л. Петухов, А.Н. Власенко, О.С. Короткевич и др. – Новосибирск: Наука. СИФ РАН, 2000. – 255 с.

17. Петухов В.Л. Ветеринарная генетика с основами вариационной статистики / В.Л. Петухов, А.И. Жигачев, Г.А. Назарова. – М.: Агропромиздат, 1985. – 368 с.

18. Петухов В.Л. Генетика: учебник / В.Л. Петухов, О.С. Короткевич, С.Ж. Стамбеков, А.В. Бакай, А.И. Жигачев // Министерство образования и науки Республики Казахстан; Семипалатинский государственный пединститут. – 2-е изд. – Новосибирск, 2007. – 628 с.

19. Петухов В.Л. Генетическая структура кемеровской и крупной белой пород свиней по системам групп крови / В.Л. Петухов, А.И. Желтиков, В.В. Гарт, Е.В. Камалдинов О.А. Желтикова // Сельскохозяйственная биология. – 2004. – № 2. – С. 43–49.

20. Петухов В.Л. Иммуногенетические системы сывороточных белков крови свиней / В.Л. Петухов, А.И. Желтиков, М.Л. Кочнева, О.И. Себежко, В.В. Гарт, О.С. Короткевич, Е.В. Камалдинов // Доклады Российской академии с.-х. наук. – 2003. – № 5. – С. 38–40.

21. Петухов В.Л. Наследственная обусловленность некоторых заболеваний крупного рогатого скота и возможность селекции животных на устойчивость к ним: дис. ... д-ра биол. наук. – Новосибирск, 1978.

22. Петухов В.Л. Содержание тяжелых металлов в мышцах судака (Stizostedion Lucioperca) / В.Л. Петухов, И.С. Миллер, О.С. Короткевич // Вестник Новосибирского государственного аграрного университета. – 2012. – Т.2. – 23-2. – С. 49–52.

23. Способ определения содержания кадмия в мышечной ткани крупного рогатого скота / Петухов В.Л., Короткевич О.С., Желтиков А.И., Петухова Т.В. Патент на изобретение RUS 2426119 24.03.2010.

24. Способ определения содержания кадмия в органах и мышечной ткани свиней / Петухов В.Л., Желтикова О.А., Желтиков А.И., Короткевич О.С., Камалдинов Е.В., Себежко О.И. Патент на изобретение RUS 2342659 28.03.2007.

25. Способ определения содержания свинца в органах крупного рогатого скота / Петухов В.Л., Короткевич О.С., Стрижкова М.В. и др. Патент на изобретение RUS № 2421726 08.04.2010.

26. Способ отбора крупного рогатого скота на устойчивость к туберкулезу / Петухов В.Л., Эрнст Л.К., Желтиков А.И., Незавитин А.Г., Короткевич О.С. Патент на изобретение RUS 2058733 27.04.1996.

27. Стрижкова, М.В. Содержание свинца в органах и ткани бычков черно-пестрой породы / М.В. Стрижкова, Т.В. Петухова, О.С. Короткевич // Главный зоотехник. – 2011. – № 6. – С. 66–68.

28. Сысо А.И. Закономерности распределения химических элементов в почвообразующих породах и почвах Западной Сибири. – Новосибирск: Изд-во СО РАН, 2007. – 277 с.

29. Хеннинг А. Минеральные вещества, витамины, биостимуляторы в кормлении сельскохозяйственных животных; пер. с нем. Н.С. Гельман; под ред. А.Л. Падучевой и Ю.И. Раецкой. – М.: Колос, 1976. – 560 с.

30. Фридчер А.А. Хозяйственно-полезные качества свиней приобского типа скороспелой мясной породы СМ-1 / А.А. Фридчер, В.Л. Петухов // Сибиский вестник с.-х. науки. – 2010. – № 8. – С. 59–63.

31. Эрнст Л.К. Физиологические и иммунологические показатели голштинизированного черно-пестрого скота / Л.К. Эрнст, А.И. Желтиков, В.Л. Петухов // Доклады Российской академии с.-х. наук. – 1999. – № 6. – С. 35–36.

32. Chysyma R.B. Heavy metal concentration in water and soil of different ecological areas of Tyva Republic / R.B. Chysyma, Y.Y. Bakhtina, V.L. Petukhov G.N. Korotkova, M.L. Kochneva // Journal De Physique. IV: JPXII International Conference on Heavy Metals in the Environment. Editors: C. Boutron, C. Ferrari. Grenoble. – 2003. – P. 301–302.

33. Chysyma R.B. The content of heavy metals in feeds of the Tyva Republic / R.B. Chysyma, V.L. Petukhov, E.E. Kuzmina et al. // Journal De Physique. IV: JPXII International Conference on Heavy Metals in the Environment. Editors C. Boutron, C. Ferrari. – 2003. – P. 297–299.

34. Content of 137 Cs and 90 Sr in the forages of various ecological zones of Western Siberia / O.S. Korotkevich, V.L. Petukhov, O.I. Sebezhko, Ye.Ye. Barinov, T.V. Konovalova // Russian Agricultural Sciences. – 2014. – Vol. 40. – № 3. – P. 195–197.

35. Konovalova T.V. The content of heavy metals in the liver of West Sibiria`s cattle // 17th International Conference

of Heavy Metals in the Environment Proceeding of Abstract. – 2014. – P. 75.

36. Miller I.S., Petukhov V.L., Korotkevich O.S., Korotkova G.N., Konovalov I.S. Accumulation of heavy metals in the muscles of Zander from Novosibirsk water basin / Proceeding of the 16 th International Conference on Heavy Metals in the Environment. Edited by N. Pirrone. Rome. Italy // E3S Web of Conferences 1,11007 (2013). DOI: 10.1051/e3sconf/20130111007.

37. Narozhnyh K.N., Efanova Y.V. Petukhov V.L. [et al.] The content of lead in some organs and tissues of Hereford bull-calves / 16th International Conference on Heavy Metals in the Environment, 23–27 September 2012. – Rome (Italy), 2012. DOI: http://dx.doi.org/10.1051/e3sconf/20130115003.

38. Patrashkov S.A., Petukhov V.L., Korotkevich O.S., Petukhov I.V. Content of heavy metals in the hair // Journal De Physique IV: JPXII International Conference on Heavy Metals in the Environment. Editors C. Boutron, C. Ferrari. Grenoble. – 2003. – P. 1025-1027.

39. Patrashkov S.A., Petukhov V.L., Korotkevich O.S., Zheltikova O.A. Heavy metals level in the hair of cows of disappearing breed / Book of Abstract the 55th Annual Meeting of the European Association for Animal Production, 2004. – Bled. Slovenia. – № 10. – P. 264.

40. Petukhov V.L., Dukhanov Yu. A., Sevryk I.Z., Patrashkov S.A., Korotkevich O.S., Gorb T.S., Petukhov I.V. Cs-137 and Sr-90 level in dairy products / В сборнике: Journal De Physique. IV: JPXII International Conference on Heavy Metals in the Environment. Editors: C. Boutron, C. Ferrari. Grenoble. – 2003. – P. 1065–1066.

41. Petukhov V.L., Narozhnykh K.N., Konovalova T.V., Korotkevich O.S., Sebezhko O.I., Korotkova G.N. Cadmium content variability in organs of West Siberian Hereford bull-calves // 17th International Conference of Heavy Metals in the Environment Proceeding of Abstract. – 2014. – P. 74.

42. Petukhova T.V. Content of heavy metals in the muscle tissue of cattle / 16th International Conference on Heavy Metals in the Environment, 23-September 2012. – Rome (Italy), 2012. DOI: http://dx.doi.org/10.1051/e3sconf/20130115002.

References

1. Efanova Yu.V. Soderzhanie marganca v nekotoryh organah bychkov gerefordskoy porody / Yu.V. Efanova, K.N. Narozhnyh, O.S. Korotkevich // Zootehniya 2013. no. 4. pp. 18.

2. Efanova Yu.V. Soderzhanie cinka v nekotoryh organah i myshechnoy tkani bychkov gerefordskoy porody / Yu.V. Efanova, K.N. Narozhnyh, O.S. Korotkevich // Glavnyy zootehnik 2012. no. 11. pp. 30–33.

3. Zheltikov A.I. Cherno-pestryy skot Sibiri / A.I. Zheltikov, V.L. Petuhov, O.S. Korotkevich i dr. Novosibirsk: NGAU, 2010. 500 p.

4. Zayko O.A. Vliyanie genofonda semeystv skorospeloy myasnoy porody na akkumulyaciyu svinca v nekotoryh organah i tkanyah sviney / O.A. Zayko, T.V. Konovalova // Mir nauki, kultury, obrazovaniya. 2013. no. 4 (41). pp. 432–434.

5. Zayko O.A. Osobennosti akkumulyacii makro- i mikroelementov v miokarde sviney skorospeloy myasnoy porody / O.A. Zayko, O.S. Korotkevich, V.L. Petuhov // Glavnyy zootehnik. 2013. no. 6. pp. 35–40.

6. Zayko O.A. Harakteristika genofonda liniy porody sviney SM-1 po akkumulyacii svinca v organah i tkanyah / O.A. Zayko, T.V. Konovalova // Svinovodstvo. 2013. no. 8. pp. 11–12.

7. Zaychik V.E. Medicinskaya i biologicheskaya elementologiya kak novye nauchnye discipliny: sostoyanie i perspektivy // Geohimiya zhivogo veschestva: materialy mezhdunarodnoy molodezhnoy shkoly-seminara (Tomsk, 2–5 iyunya 2013 g.). Tomsk: izd-vo Tomskogo politehnicheskogo universiteta, 2013. pp. 76–82.

8. Ilin V.B. Tyazhelye metally i nemetally v sisteme pochva-rastenie. Novosibirsk: Izd-vo SO RAN, 2012. 220 p.

9. Kamaldinov E.V. Polimorfizm belkov syvorotki krovi sviney sibirskoy severnoy porody / E.V. Kamaldinov, O.S. Korotkevich, V.L. Petuhov, A.I. Zheltikov, A.A. Fridcher Doklady Rossiyskoy akademii s.-h. nauk. 2010. no. 4. pp. 49–51.

10. Korotkevich O.S. Biohimicheskie, gematologicheskie parametry i akkumulyaciya tyazhelyh metallov v organah i tkanyah sviney skorospeloy myasnoy porody / O.S. Korotkevich, O.A. Zheltikova, V.L. Petuhov // Doklady Rossiyskoy akademii selskohozyaystvennyh nauk. 2009. no. 4. pp. 41–43.

11. Miller I.S. Osobennosti nakopleniya i korrelyacii tyazhelyh metallov v cheshue sudaka Novosibirskogo vodohranilischa / I.S. Miller, T.V. Konovalova, O.S. Korotkevich, V.L. Petuhov, O.I. Sebezhko // Fundamentalnye issledovaniya. 2014. no. 9–11. pp. 2469–2473.

12. Narozhnyh K. Soderzhanie zheleza v nekotoryh organah i myshechnoy tkani bychkov gerefordskoy porody / K. Narozhnyh, Yu. Efanova, O. Korotkevich, V. Petuhov // Molochnoe i myasnoe skotovodstvo. 2013. no. 1. pp. 24–25.

13. Narozhnyh K.N. Soderzhanie, izmenchivost i korrelyaciya himicheskih elementov v volose gerefordskogo skota / K.N. Narozhnyh // Sibirskiy vestnik selskohozyaystvennoy nauki. 2014. no. 4. pp. 74–78

14. Narozhnyh K.N. Soderzhanie kadmiya v nekotoryh organah i tkani bychkov gerefordskoy porody / K.N. Narozhnyh, Yu.V. Efanova, O.S. Korotkevich // Mir nauki, kultury, obrazovaniya, 2012. no. 4. pp. 315–318.

15. Narozhnyh K.N. Soderzhanie medi v nekotoryh organah i myshechnoy tkani bychkov gerefordskoy porody / K.N. Narozhnyh, Yu.V. Efanova, O.S. Korotkevich // Vestnik NGAU, 2013. no. 2 (27). pp. 73–76.

16. Nezavitin A.G. Problemy selskohozyaystvennoy ekologii / A.G. Nezavitin, V.L. Petuhov, A.N. Vlasenko, O.S. Korotkevich i dr. Novosibirsk: Nauka. SIF RAN, 2000. 255 p.

17. Petuhov V.L. Veterinarnaya genetika s osnovami variacionnoy statistiki / V.L. Petuhov, A.I. Zhigachev, G.A. Nazarova. M.: Agropromizdat, 1985. 368 p.

18. Petuhov V.L. Genetika / V.L. Petuhov, O.S. Korotkevich, S.Zh. Stambekov, A.V. Bakay, A.I. Zhigachev. Uchebnik / Ministerstvo obrazovaniya i nauki Respubliki Kazahstan; Semipalatinskiy gosudarstvennyy pedinstitut. Novosibirsk, 2007. 628 p. 2-e izdanie.

19. Petuhov V.L. Geneticheskaya struktura kemerovskoy i krupnoy beloy porod sviney po sistemam grupp krovi / V.L.Petuhov, A.I. Zheltikov, V.V. Gart, E.V. Kamaldinov O.A. Zheltikova // Selskohozyaystvennaya biologiya. 2004. no. 2. pp. 43–49.

20. Petuhov V.L. Immunogeneticheskie sistemy syvorotochnyh belkov krovi sviney / V.L. Petuhov, A.I. Zheltikov, M.L. Kochneva, O.I. Sebezhko, V.V. Gart, O.S. Korotkevich, E.V. Kamaldinov // Doklady Rossiyskoy akademii s.-h. nauk. 2003. no. 5. pp. 38–40.

21. Petuhov V.L. Nasledstvennaya obuslovlennost nekotoryh zabolevaniy krupnogo rogatogo skota i vozmozhnost selekcii zhivotnyh na ustoychivost k nim / Diss. dokt. biol. nauk. Novosibirsk, 1978.

22. Petuhov V.L. Soderzhanie tyazhelyh metallov v myshcah sudaka (Stizostedion Lucioperca) / V.L. Petuhov, I.S. Miller, O.S. Korotkevich // Vestnik Novosibirskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. 2012. T.2. 23–2. pp. 49–52.

23. Sposob opredeleniya soderzhaniya kadmiya v myshechnoy tkani krupnogo rogatogo skota. Petuhov V.L., Korotkevich O.S., Zheltikov A.I., Petuhova T.V. Patent na izobretenie RUS 2426119 24.03.2010.

24. Sposob opredeleniya soderzhaniya kadmiya v organah i myshechnoy tkani sviney. Petuhov V.L., Zheltikova O.A., Zheltikov A.I., Korotkevich O.S., Kamaldinov E.V., Sebezhko O.I. Patent na izobretenie RUS 2342659 28.03.2007.

25. Sposob opredeleniya soderzhaniya svinca v organah krupnogo rogatogo skota. Petuhov V.L., Korotkevich O.S., Strizhkova M.V. i dr. Patent na izobretenie RUS no. 2421726 08.04.2010.

26. Sposob otbora krupnogo rogatogo skota na ustoychivost k tuberkulezu / Petuhov V.L., Ernst L.K., Zheltikov A.I., Nezavitin A.G., Korotkevich O.S. Patent na izobretenie RUS 2058733 27.04.1996.

27. Strizhkova, M.V. Soderzhanie svinca v organah i tkani bychkov cherno-pestroy porody / M.V. Strizhkova, T.V. Petuhova, O.S. Korotkevich // Glavnyy zootehnik. 2011. no. 6. pp. 66–68.

28. Syso A.I. Zakonomernosti raspredeleniya himicheskih elementov v pochvoobrazuyuschih porodah i pochvah Zapadnoy Sibiri. Novosibirsk: Izd-vo SO RAN, 2007. 277 p.

29. Henning A. Mineralnye veschestva, vitaminy, biostimulyatory v kormlenii selskohozyaystvennyh zhivotnyh / A. Henning; per. s nem. N.S. Gelman; pod red. A.L.Paduchevoy i Yu.I. Raeckoy. M.: Kolos, 1976. 560 p.

30. Fridcher A.A. Hozyaystvenno-poleznye kachestva sviney priobskogo tipa skorospeloy myasnoy porody SM-1 / A.A. Fridcher, V.L. Petuhov // Sibiskiy vestnik s.-h. nauki. 2010. no. 8. pp. 59–63.

31. Ernst L.K. Fiziologicheskie i immunologicheskie pokazateli golshtinizirovannogo cherno-pestrogo skota / L.K. Ernst, A.I. Zheltikov, V.L. Petuhov // Doklady Rossiyskoy akademii s.-h. nauk. 1999. no. 6. pp. 35–36.

32. Chysyma R.B. Heavy metal concentration in water and soil of different ecological areas of Tyva Republic / R.B. Chysyma, Y.Y. Bakhtina, V.L. Petukhov G.N. Korotkova, M.L. Kochneva // Journal De Physique. IV: JPXII International Conference on Heavy Metals in the Environment. Editors: C. Boutron, C. Ferrari. Grenoble. 2003. pp. 301–302.

33. Chysyma R.B. The content of heavy metals in feeds of the Tyva Republic / R.B. Chysyma, V.L. Petukhov, E.E. Kuzmina et al. // Journal De Physique. IV: JPXII International Conference on Heavy Metals in the Environment. Editors C. Boutron, C. Ferrari. 2003. pp. 297–299.

34. Content of 137 Cs and 90 Sr in the forages of various ecological zones of Western Siberia / O.S. Korotkevich, V.L. Petukhov, O.I. Sebezhko, Ye.Ye. Barinov, T.V. Konovalova // Russian Agricultural Sciences. 2014. Vol.40. no. 3. pp. 195–197.

35. Konovalova T.V. The content of heavy metals in the liver of West Sibiria`s cattle / 17th International Conference of Heavy Metals in the Environment Proceeding of Abstract. 2014. pp. 75.

36. Miller I.S., Petukhov V.L., Korotkevich O.S., Korotkova G.N., Konovalov I.S. Accumulation of heavy metals in the muscles of Zander from Novosibirsk water basin / Proceeding of the 16 th International Conference on Heavy Metals in the Environment. Edited by N. Pirrone. Rome. Italy // E3S Web of Conferences 1,11007 (2013). DOI: 10.1051/ e3sconf/20130111007.

37. Narozhnyh K.N., Efanova Y.V. Petukhov V.L. [et al.] The content of lead in some organs and tissues of Hereford bullcalves / 16th International Conference on Heavy Metals in the Environment, 23–27 September 2012. Rome (Italy), 2012. DOI: http://dx.doi.org/10.1051/e3sconf/20130115003.

38. Patrashkov S.A., Petukhov V.L., Korotkevich O.S., Petukhov I.V. Content of heavy metals in the hair / В сборнике: Journal De Physique IV: JPXII International Conference on Heavy Metals in the Environment. Editors C. Boutron, C. Ferrari. Grenoble. 2003. pp. 1025–1027.

39. Patrashkov S.A., Petukhov V.L., Korotkevich O.S., Zheltikova O.A. Heavy metals level in the hair of cows of disappearing breed / Book of Abstract the 55th Annual Meeting of the European Association for Animal Production, 2004. Bled. Slovenia. no. 10. pp. 264.

40. Petukhov V.L., Dukhanov Yu. A., Sevryk I.Z., Patrashkov S.A., Korotkevich O.S., Gorb T.S., Petukhov I.V. Cs-137 and Sr-90 level in dairy products // Journal De Physique. IV: JPXII International Conference on Heavy Metals in the Environment. Editors: C. Boutron, C. Ferrari. Grenoble. 2003. pp. 1065-1066.

41. Petukhov V.L., Narozhnykh K.N., Konovalova T.V., Korotkevich O.S., Sebezhko O.I., Korotkova G.N. Cadmium content variability in organs of West Siberian Hereford bullcalves // 17th International Conference of Heavy Metals in the Environment Proceeding of Abstract. 2014. pp. 74.

42. Petukhova T.V. Content of heavy metals in the muscle tissue of cattle / 16th International Conference on Heavy Metals in the Environment, 23-September 2012. Rome (Italy), 2012. DOI: http://dx.doi.org/10.1051/e3sconf/20130115002.

Рецензенты:

Желтиков А.И., д.с.-х.н., профессор кафедры разведения, кормления и частной зоотехнии, Новосибирский государственный аграрный университет, г. Новосибирск;

Кочнев Н.Н., д.б.н., профессор кафедры ветеринарной генетики и биотехнологии, Новосибирский государственный аграрный университет, г. Новосибирск.

Работа поступила в редакцию 18.03.2015.

УДК 573.6.086.835:579.8

ТЕХНОЛОГИЯ ПРИГОТОВЛЕНИЯ ЖИДКОЙ ФОРМЫ ВЕТЕРИНАРНОГО ПРОБИОТИЧЕСКОГО ПРЕПАРАТА НА ОСНОВЕ ШТАММА LACTOBACILLUS PARACASEI

Позолотина Н.В., Дармов И.В., Маракулин И.В., Погорельский И.П.

ФГБОУ ВПО «Вятский государственный университет», Киров, e-mail: biologiavgu@yandex.ru

Описана технология приготовления жидкой формы ветеринарного пробиотического препарата на основе штамма *Lactobacillus paracasei*. Экспериментально обоснованы условия глубинного культивирования лактобактерий в жидкой питательной среде МРС на капустном отваре: скорость аэрирования – 4 л/мин, скорость вращения мешалки – 60 об./мин, pH – 8 ед., температура – (37 ± 1)°С, время культивирования – 18 часов. Подобраны стабилизирующие добавки, обеспечивающие высокую выживаемость лактобактерий в нативной культуре в процессе хранения. Наибольшую выживаемость в течение первых 14 суток хранения жидкого препарата обеспечивают аскорбиновая кислота в концентрации 0,3 % и сахароза в концентрации 10 %. При хранении в течение 35 суток наибольшая выживаемость лактобактерий достигалась при внесении в биопрепарат сахарозы в конечной концентрации 10 %. С целью сокращения срока получения биопрепарата предлагается использовать приготовленные заранее и хранящиеся в замороженном состоянии посевные культуры с добавлением в качестве криопротектора глицерина до конечной концентрации 10 %.

Ключевые слова: пробиотики, лактобактерии, глубинное культивирование, посевная культура

TECHNOLOGY OF PREPARING THE LIQUID FORM OF THE VETERINARY PROBIOTIC ON THE BASIS OF THE STRAIN LACTOBACILLUS PARACASEI

Pozolotina N.V., Darmov I.V., Marakulin I.V., Pogorelskiy I.P.

Federal Government-financed Educational Institution of Higher Professional Education Vyatka State University, Kirov, e-mail: biologiavgu@yandex.ru

We have described technology of preparing the liquid form of the veterinary probiotic on the basis of the strain *Lactobacillus paracasei*. The following conditions are submerged cultivation of lactobacillus in liquid medium MRS on cabbage broth were optimized: aeration rate – 4 l/min, stirrer speed – 60 rev./min, pH – 8 units, cultivation temperature – (37 ± 1)°C, cultivation time – 18 hours. We have selected stabilizing additives provide high survival of lactic bacteria in a culture liquid during long-term storage. The highest survival rates during the first 14 days of storage of the liquid preparation provide ascorbic acid in a concentration of 0,3 % and sucrose in a concentration of 10 %. When stored for 35 days maximum survival of lactic acid bacteria was achieved by the introduction of a biological product of sucrose to a final concentration of 10 %. In order to reduce the preparing time of the probiotic we used seed cultures in a frozen state with the addition of glycerol as a cryoprotectant at a final concentration of 10 %.

Keywords: probiotic, lactobacterium, submerged cultivation, inoculum

В последнее время интерес к проблеме применения пробиотиков в ветеринарной практике значительно повысился. Идет поиск новых видов микроорганизмов, перспективных для использования в составе пробиотических препаратов, совершенствуется технология их производства, создаются новые биопрепараты оригинального состава. Наблюдается устойчивая тенденция замещения пробиотическими препаратами антибиотиков, которые наиболее широко применяются в животноводстве с целью профилактики и лечения кишечных инфекций.

Основу большинства пробиотиков составляют различные виды антагонистически активных микроорганизмов: лактобацилл, бифидобактерий, энтерококков и др., выделенных из организма человека, продуктов питания или объектов внешней среды. Однако в последнее время интерес исследователей привлекают гомопробиотические микроорганизмы, предназначенные для использования в отношении того вида животных, из организма которых они были выделены [7].

Преимущества использования гомопробиотических штаммов в составе биопрепаратов связаны с тем, что выживаемость гомологичных бактерий в желудочно-кишечном тракте макроорганизма выше, чем чужеродных, из-за несоответствия новым условиям структуры адгезивных рецепторов, спектра вырабатываемых ферментов. Кроме того, часто чужеродные бактерии несовместимы с аутохтонной микрофлорой хозяина, поэтому их персистенция в желудочно-кишечном тракте кратковременна и не всегда обеспечивает положительный эффект от применения пробиотического препарата [5].

Лечебное действие биопрепарата зависит не только от входящего в его состав пробиотического штамма, но и от стабильности сохранения им полезных свойств на протяжении срока хранения пробиотика.

Препараты, в состав которых входят лиофильно высушенные бактерии, способны достаточно долго храниться (до 1 года) и не очень требовательны к кратковременным изменениям температурных условий хранения. Но у них есть существенный недостаток – требуется 8–10 часов для их перехода от анабиоза к активному физиологическому состоянию. К тому же в процессе высушивания клетки теряют специфические рецепторы, которые обеспечивают их адгезию к эпителию слизистой кишечника, и время их пребывания в организме снижается. Также следует отметить, что лиофилизированные формы пробиотиков значительно дороже жидких биопрепаратов.

Бактериальные клетки в составе жидких препаратов остаются в физиологически активном состоянии и способны к колонизации желудочно-кишечного тракта уже через 2 часа после попадания в организм. Жидкие биопрепараты, кроме бактерий, содержат продукты их метаболизма, которые являются дополнительными лечебными факторами.

Качество бакпрепаратов формируется на этапах их изготовления и во многом зависит от компонентного состава и питательной ценности сред, используемых для культивирования микроорганизмов, особенностей технологического процесса получения биомассы для любых форм пробиотиков – как жидких, так и сухих [2].

Технология получения пробиотического препарата представляет собой многоэтапный процесс, включающий инокуляцию питательного бульона регидратированной сухой эталонной культурой, получение бульонной культуры во флаконах объемом 150–200 мл, получение посевных культур микроорганизмов путем выращивания в колбах объемом 500–1000 мл, глубинное культивирование в биореакторах разного объема, концентрирование суспензии и т.д. Для оптимизации технологической цепочки производства биопрепарата возможно сокращение количества этапов культивирования микроорганизмов. С этой целью, как правило, оптимизируют этап приготовления посевных культур [4].

Исходя из изложенного, наиболее высоким пробиотическим потенциалом обладают биопрепараты в жидкой форме на основе гомопробиотических микроорганизмов. Целью данного исследования является оптимизация технологии приготовления жидкой формы биопрепарата на основе гомопробиотического штамма *Lactobacillus paracasei*, предназначенного для лечения и профилактики дисбактериозов у поросят-отъемышей.

Материалы и методы исследования

Объектом исследования является штамм *Lactobacillus paracasei*, выделенный в 2012 г. из кишечного содержимого молочного поросенка. Штамм депонирован во Всероссийской коллекции промышленных микроорганизмов ГосНИИГенетики (г. Москва) в 2014 г. Данный штамм признан перспективным для создания пробиотического препарата ветеринарного назначения, так как обладает высокой антагонистической и адгезивной активностями, высоким уровнем кислотообразования, хорошим потенциалом накопления биомассы, а также устойчивостью к ряду антимикробных препаратов, используемых для профилактики и лечения дисбиотических состояний у поросят [6].

Для приготовления на основе штамма *L. paracasei* жидкой формы ветеринарного пробиотического препарата необходимо было провести ряд исследований, в частности выбрать питательную среду, отработать режим глубинного культивирования и условия получения концентрированных культур лактобактерий, осуществить выбор стабилизирующих добавок, обеспечивающих высокую выживаемость лактобацилл в биопрепарате в процессе длительного хранения.

В экспериментах по выбору питательной среды для глубинного выращивания штамма *Lactobacillus paracasei* использовали две жидкие питательные среды с разными концентрациями водородных ионов: 5,0; 6,3 и 8,0 ед. pH: среду МРС на капустном отваре [3] и готовую коммерческую среду МРС-1 производства *HiMedia Laboratories*. Одновременно изучали влияние интенсивности аэрации культуральной жидкости на скорость накопления биомассы. Суточные агаровые культуры в концентрации $(4{,}0–4{,}5)\cdot10^{10}$ м.к./мл в объёме 0,1 мл засевали в жидкие питательные среды МРС на капустном отваре и МРС-1 во флаконах объемом 100 мл. Объем питательной среды во флаконах составлял 40 мл. Инкубирование осуществляли в течение одних суток при температуре (37 ± 1)°С в статических условиях или при встряхивании на шуттель-аппарате. Концентрацию микробов определяли с помощью спектрофотометрического метода с использованием спектрофотометра КФК-2 (Россия) при длине волны 540 нм.

Для получения посевных культур лактобактерии выращивали в жидкой питательной среде МРС на капустном отваре в колбах ёмкостью 500 мл. Объем питательной среды в колбе составлял 100 мл. Инкубирование осуществляли при шуттелировании (100 об/мин) в течение 18 часов при температуре (37 ± 1)°С. Для концентрирования суспензии лактобацилл колбы с выращенной культурой помещали в холодильник при температуре (8 ± 2)°С на 48 часов. Надосадочную жидкость декантировали, а к полученной суспензии добавляли стерильный глицерин до конечной концентрации 10%, перемешивали. Суспензию разливали по 50 мл в стеклянные флаконы и помещали в низкотемпературный холодильник на хранение при температуре минус (70 ± 1)°С.

Отработку режимов глубинного культивирования лактобацилл проводили на биореакторе типа *LiFlus GX* производства *Bio-Tron Inc* (Республика Корея) емкостью 5,0 л. Для выращивания лактобацилл использовали жидкую питательную среду МРС-1, pH 7,0. Объем питательной среды в ферментере составлял 2,5 л. В качестве посевного материала использовали хранящуюся в замороженном состоянии в течение

1 месяца суспензию *L. paracasei*, приготовленную как указано выше. В 2,5 л стерильной жидкой питательной среды вносили 100 мл замороженной суспензии с биологической концентрацией $1{,}5 \cdot 10^{10}$ КОЕ/мл. Биологическую концентрацию определяли чашечным методом (среда МРС-1, (37 ± 1)°С, 2 сут). Культивирование лактобацилл проводили при температуре (37 ± 1)°С с аэрированием (4 л/мин) со скоростью вращения мешалки 60 об./мин в течение 24 часов. В качестве источника углерода использовали глюкозу, раствор которой вносили в питательную среду в процессе ее приготовления до конечной концентрации 2%. Корректировку pH в культуральной жидкости в процессе выращивания лактобацилл не проводили, через каждые 3 часа отбирали пробы для определения концентрации живых микроорганизмов в культуре. По завершении процесса глубинного культивирования отбирали пробы нативной культуры и определяли показатель концентрации водородных ионов, оценивали морфологию бактерий в фиксированных мазках, окрашенных по методу Грама, и определяли оптическую и биологическую концентрации микроорганизмов.

Для изучения выживаемости лактобактерий в процессе хранения полученную нативную культуру разливали по 100 мл во флаконы. В каждый флакон вносили одну из следующих стабилизирующих добавок: хлорид натрия, глицерин, лактозу, сахарозу до конечной концентрации 10%. Аскорбиновую кислоту добавляли до конечной концентрации 0,3%. В качестве контроля использовали нативную культуру без стабилизирующих добавок. Флаконы с суспензией хранили в бытовом холодильнике при температуре (8 ± 2)°С. Через каждые 7 суток хранения делали высевы для определения концентрации живых лактобацилл в суспензии. Срок наблюдения составил 35 суток. Статистическую обработку результатов проводили согласно руководству И.П. Ашмарина и А.А. Воробьева [1].

Результаты исследований и их обсуждение

Данные по влиянию аэрации и pH питательных сред на накопление биомассы лактобацилл представлены в табл. 1 и 2.

Полученные результаты свидетельствуют о том, что максимальное накопление биомассы лактобактерий происходит при культивировании с аэрацией в жидкой питательной среде МРС на капустном отваре при исходной концентрации водородных ионов 8 ед. pH.

С целью оптимизации этапа культивирования лактобактерий была изучена возможность получения посевных культур, которые можно было бы хранить в замороженном состоянии длительное время и использовать по мере необходимости. Была выращена биомасса *L. paracasei*, биологическая концентрация которой перед заморозкой составляла $(1{,}7 \pm 0{,}4) \cdot 10^{10}$ КОЕ/мл.

Для оценки сохраняемости живых лактобацилл в замороженной суспензии в течение года через каждые 4 месяца хранения делали высевы на плотную питательную среду МРС на капустном отваре. Результаты экспериментов представлены в табл. 3.

Представленные в табл. 3 данные свидетельствуют о хорошей сохраняемости лактобацилл в стабилизированных суспензиях в замороженном состоянии в течение одного года. Выживаемость микроорганизмов в замороженных суспензиях с глицерином составила более 70,6%.

При изучении динамики содержания живых микробов в культуре при глубинном выращивании лактобактерий в биореакторе при температуре (37 ± 1)°С с аэрацией каждые три часа проводили отбор проб, в которых определяли биологическую концентрацию бактерий. Результаты представлены в табл. 4 и на рис. 1.

Таблица 1

Накопление биомассы лактобацилл при выращивании в жидких питательных средах с различной pH без аэрации ($\overline{x} \pm I_{95}$, $n = 3$)

Питательная среда	Оптическая плотность культуральной жидкости (OD_{540}) при исходной концентрации водородных ионов в среде выращивания…, ед. pH		
	5,0	6,3	8,0
МРС на капустном отваре	0,74 ± 0,09	1,04 ± 0,29	1,15 ± 0,29
МРС-1 коммерческая	0,55 ± 0,12	0,89 ± 0,06	0,86 ± 0,11

Таблица 2

Накопление биомассы лактобацилл при выращивании в жидких питательных средах с различной pH с аэрацией ($\overline{x} \pm I_{95}$, $n = 3$)

Питательная среда	Оптическая плотность культуральной жидкости (OD_{540}) при исходной концентрации водородных ионов в среде выращивания…, ед. pH		
	5,0	6,3	8,0
МРС на капустном отваре	0,94 ± 0,08	1,29 ± 0,06	1,34 ± 0,11
МРС-1 коммерческая	0,72 ± 0,15	0,93 ± 0,16	0,94 ± 0,13

Таблица 3

Выживаемость лактобацилл в процессе хранения с 10 % глицерином при температуре минус (70 ± 1)°С ($\bar{x} \pm I_{95}$, $n = 3$)

Срок хранения, мес.	0 исходная	4	8	12
Концентрация живых бактерий в суспензии, КОЕ/мл	$(1{,}7 \pm 0{,}4)\cdot 10^{10}$	$(1{,}4 \pm 0{,}3)\cdot 10^{10}$	$(1{,}2 \pm 0{,}3)\cdot 10^{10}$	$(1{,}2 \pm 0{,}4)\cdot 10^{10}$

Таблица 4

Динамика содержания живых микробов в глубинной культуре *Lactobacillus paracasei* ($\bar{x} \pm I_{95}$, $n = 3$)

Время забора проб от начала культивирования, ч	Биологическая концентрация бактерий в культуре, КОЕ/мл
0	$(0{,}9 \pm 0{,}1)\cdot 10^{8}$
3	$(1{,}8 \pm 0{,}1)\cdot 10^{8}$
6	$(5{,}8 \pm 0{,}6)\cdot 10^{8}$
9	$(4{,}3 \pm 0{,}2)\cdot 10^{9}$
12	$(4{,}7 \pm 0{,}3)\cdot 10^{9}$
15	$(5{,}0 \pm 0{,}2)\cdot 10^{9}$
18	$(5{,}4 \pm 0{,}4)\cdot 10^{9}$
21	$(5{,}8 \pm 0{,}7)\cdot 10^{9}$
24	$(6{,}1 \pm 0{,}6)\cdot 10^{9}$

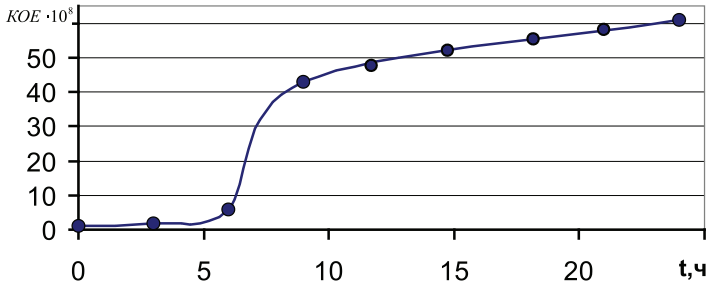


Рис. 1. График зависимости концентрации живых лактобактерий в глубинной культуре от времени выращивания

Таблица 5

Характеристики культуры *Lactobacillus paracasei*, выращенной в биореакторе, ($\bar{x} \pm I_{95}$, $n = 3$)

Концентрация водородных ионов, ед. pH	Концентрация бактерий, $n\cdot 10^{9}$ м.к./мл		Объем культуры, л
	оптическая	биологическая	
3,37 ± 0,12	9,77 ± 0,53	6,1 ± 0,21	2,50 ± 0,13

Графическое отображение динамики роста лактобактерий при культивировании в биореакторе представлено на рис. 1.

В табл. 5 представлены характеристики полученной нативной культуры.

Кроме того, была изучена морфология бактерий в нативных культурах методом микроскопии мазков, окрашенных по Граму: лактобациллы во всех препаратах сохраняли типичную морфологию и тинкториальные свойства.

Полученные результаты свидетельствовали о том, что выбранные условия выращивания лактобацилл в биореакторе обеспечивают получение нативной культуры *Lactobacillus paracasei*, пригодной для приготовления биопрепарата.

При выборе стабилизирующих добавок, обеспечивающих высокую выживаемость лактобацилл в биопрепарате при хранении, были изучены следующие вещества: хлорид натрия, глицерин, лактоза, сахароза в конечной концентрации 10 % и аскорбиновая кислота в конечной концентрации 0,3 %. Концентрацию живых бактерий в процессе хранения при температуре (8 ± 2)°С

нативной культуры с внесенными добавками определяли через каждые 7 суток путем высева на плотную питательную среду МРС с капустным отваром. Результаты определений представлены в табл. 6 и на рис. 2.

через 28 суток хранения этот показатель составил $(8{,}4 \pm 0{,}5)\cdot 10^9$ КОЕ/мл. При использовании в качестве стабилизирующей добавки аскорбиновой кислоты концентрация живых лактобацилл в культуральной жидкости через 14 суток хранения начала

Таблица 6

Выживаемость лактобактерий в суспензии с различными стабилизирующими добавками при хранении при температуре (8 ± 2)°С, ($\bar{x} \pm I_{95}$, $n = 3$)

Срок хранения, сут	Концентрация лактобактерий КОЕ/мл в в суспензии с добавлением…					
	хлорида натрия	глицерина	лактозы	сахарозы	аскорбиновой кислоты	контроль (без добавок)
0	$(5{,}4 \pm 0{,}3)\cdot 10^{10}$	$(5{,}7 \pm 0{,}5)\cdot 10^{10}$	$(5{,}2 \pm 0{,}2)\cdot 10^{10}$	$(5{,}9 \pm 0{,}3)\cdot 10^{10}$	$(5{,}6 \pm 0{,}3)\cdot 10^{10}$	$(5{,}5 \pm 0{,}2)\cdot 10^{9}$
7	$(4{,}5 \pm 0{,}3)\cdot 10^{9}$	$(8{,}3 \pm 0{,}1)\cdot 10^{9}$	$(2{,}3 \pm 0{,}4)\cdot 10^{10}$	$(9{,}1 \pm 0{,}4)\cdot 10^{9}$	$(2{,}3 \pm 0{,}2)\cdot 10^{10}$	$(1{,}3 \pm 0{,}1)\cdot 10^{9}$
14	$(9{,}7 \pm 0{,}3)\cdot 10^{8}$	$(2{,}4 \pm 0{,}1)\cdot 10^{9}$	$(1{,}4 \pm 0{,}2)\cdot 10^{10}$	$(3{,}7 \pm 0{,}3)\cdot 10^{9}$	$(2{,}0 \pm 0{,}2)\cdot 10^{10}$	$(9{,}4 \pm 0{,}5)\cdot 10^{8}$
21	$(5{,}2 \pm 0{,}4)\cdot 10^{8}$	$(1{,}8 \pm 0{,}2)\cdot 10^{9}$	$(4{,}1 \pm 0{,}3)\cdot 10^{9}$	$(4{,}1 \pm 0{,}3)\cdot 10^{9}$	$(7{,}1 \pm 0{,}2)\cdot 10^{8}$	$(4{,}1 \pm 0{,}2)\cdot 10^{8}$
28	$(5{,}0 \pm 0{,}1)\cdot 10^{7}$	$(1{,}8 \pm 0{,}1)\cdot 10^{7}$	$(2{,}1 \pm 0{,}2)\cdot 10^{8}$	$(8{,}4 \pm 0{,}5)\cdot 10^{9}$	$(2{,}5 \pm 0{,}2)\cdot 10^{7}$	$(2{,}7 \pm 0{,}3)\cdot 10^{7}$
35	$(2{,}3 \pm 0{,}3)\cdot 10^{7}$	$(1{,}1 \pm 0{,}2)\cdot 10^{7}$	$(1{,}3 \pm 0{,}4)\cdot 10^{7}$	$(7{,}4 \pm 0{,}6)\cdot 10^{8}$	$(1{,}3 \pm 0{,}2)\cdot 10^{7}$	$(1{,}1 \pm 0{,}1)\cdot 10^{6}$

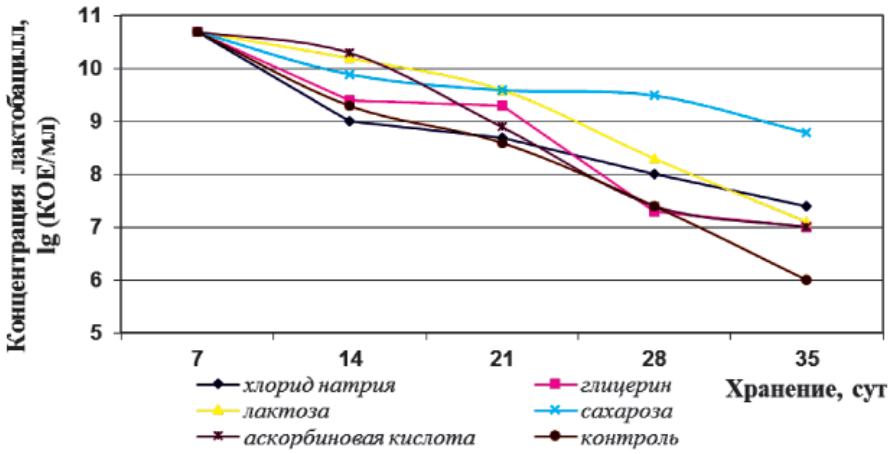


Рис. 2. Динамика снижения биологической концентрации лактобактерий в суспензии с разными стабилизирующими добавками при хранении при температуре (8 ± 2)°С (представлены среднеарифметические значения)

На рис. 2 представлена биологическая концентрация лактобактерий в суспензии с разными стабилизирующими добавками в зависимости от сроков хранения при температуре (8 ± 2)°С.

Из представленных в табл. 6 и на рис. 2 данных следует, что в течение 14 суток хранения наибольшую выживаемость лактобацилл в суспензии обеспечивали аскорбиновая кислота в концентрации 0,3% (количество живых бактерий осталось практически на исходном уровне) и сахароза в концентрации 10% – количество живых микроорганизмов уменьшилось с $(5{,}9 \pm 0{,}3)\cdot 10^{10}$ до $(3{,}7 \pm 0{,}3)\cdot 10^{9}$ КОЕ/мл. При дальнейшем хранении наиболее высокая выживаемость лактобактерий наблюдалась в суспензии с добавлением сахарозы; быстро снижаться и к 28 суткам составила $(2{,}5 \pm 0{,}2)\cdot 10^{7}$ КОЕ/мл.

Таким образом, было установлено, что для обеспечения высокой выживаемости лактобацилл в суспензии при хранении в бытовом холодильнике не более двух недель целесообразно использовать сахарозу в конечной концентрации 10% или аскорбиновую кислоту в конечной концентрации 0,3%, а для сохранения бактерий в жизнеспособном состоянии в течение 28–35 суток в нативную культуру необходимо вносить сахарозу до конечной концентрации 10%. Указанные стабилизирующие добавки целесообразно использовать при изготовлении конечной формы жидкого пробиотического препарата на основе штамма *Lactobacillus paracasei*.

Заключение

Таким образом, отработаны следующие условия приготовления жидкой формы биопрепарата на основе штамма *Lactobacillus paracasei:* наибольший выход биомассы достигается при глубинном культивировании лактобактерий при температуре (37 ± 1)°С в течение 18 часов в аэрируемых условиях (4 л/мин) при скорости вращения мешалки 60 об/мин в жидкой питательной среде МРС на капустном отваре при начальной концентрации водородных ионов 8 ед. pH.

Наибольшую выживаемость лактобацилл в течение первых 14 суток хранения жидкой стабилизированной суспензии обеспечивают аскорбиновая кислота в концентрации 0,3% и сахароза в концентрации 10%: количество живых бактерий практически остается на исходном уровне; при хранении в течение 35 суток наибольшая выживаемость лактобактерий достигается при внесении в биопрепарат сахарозы до конечной концентрации 10%.

С целью сокращения продолжительности и трудоемкости этапа приготовления посевных культур лактобацилл были отработаны условия выращивания, концентрирования и стабилизации микробной суспензии для хранения в замороженном состоянии. При использовании в качестве криопротектора глицерина в концентрации 10% микробные культуры могут храниться при температуре минус (70 ± 1)°С до 1 года, и после размораживания использоваться в качестве посевных материалов, что позволяет сократить срок получения конечной формы биопрепарата до одних суток и обеспечить возможность получения кондиционной нативной культуры при глубинном выращивании лактобацилл.

Список литературы

1. Ашмарин И.П. Воробьев А.А. Статистические методы в микробиологических исследованиях. – Л.: МЕДГИЗ.: СПб, 1962. – 179 с.

2. Конькова Н. К. Пути усовершенствования питательных сред, используемых в технологии производства медицинских и ветеринарных пробиотиков: автореф. дис. ... канд. биол. наук. – Нижний Новгород, 2002. – 14с.

3. Тимченко Л.Д., Пенькова Н.И., Катунина Л.С. Сравнительный анализ традиционных питательных сред и новая капустная среда для культивирования лактобактерий // Вестник МГОУ. – 2010. – № 2. – С. 51–55.

4. Тихонов И.В., Овсянников Ю.С., Романов В.Е. Технология приготовления стабилизированной рабочей культуры в качестве посевного материала для глубинного культивирования // Ветеринарная медицина. – 2010. – № 3–4. – С. 23–25.

5. Чичерин И.Ю. Микроорганизмы пробиотиков и индигенной микрофлоры человека и животных. Характер взаимодействия при совместном культивировании на плотной питательной среде // Кишечная микрофлора. – 2013. – № 2. – С. 54–60.

6. Шестакова Н.В., Маракулин И.В., Окатова А.В. Биохимические свойства изолятов лактобацилл, выделенных из кишечника поросят-отъемышей // Общество, наука, инновации: сборник материалов Всероссийской ежегодной научно-практической конференции. – 2014.

7. Sanders M.E. Lactic Acid Bacteria and Human Health Probiotics: prospects of the use in opportunistic infections. Old Herborn University Seminar Monograpg (eds. Fuller et al.). Inst. Microbiol. Biochem. Herborn – Dill. – Germany, 1995. – P. 126–140.

References

1. Ashmarin I.P. Vorobev A.A. *Statisticheskie metody v mikrobiologicheskih issledovanijah*. Leningrad MEDGIZ.: SPb, 1962, 179 p.

2. Konkova N.K. *Puti usovershenstvovanija pitatelnyh sred, ispolzuemyh v tehnologii proizvodstva medicinskih i veterinarnyh probiotikov*: Avtoref. dis. kand. biol. nauk. Nizhnij Novgorod, 2002, 14 p.

3. Timchenko L.D., Penkova N.I., Katunina L.S. *Sravnitelnyj analiz tradicionnyh pitatelnyh sred i novaja kapustnaja sreda dlja kultivirovanija laktobakterij. Vestnik MGOU*, 2010, no 2, pp. 51–55.

4. Tihonov I.V., Ovsjannikov Ju.S., Romanov V.E. *Tehnologija prigotovlenija stabilizirovannoj rabochej kultury v kachestve posevnogo materiala dlja glubinnogo kultivirovanija. Veterinarnaja medicina*, 2010, no 3–4, pp. 23–25.

5. Chicherin I.Ju. *Mikroorganizmy probiotikov i indigennoj mikroflory cheloveka i zhivotnyh. Harakter vzaimodejstvija pri sovmestnom kultivirovanii na plotnoj pitatelnoj srede. Kishechnaja microflora,* 2013, no 2, pp. 54–60.

6. Shestakova N.V., Marakulin I.V., Okatova A.V. *Biohimicheskie svojstva izoljatov laktobacill, vydelennyh iz kishechnika porosjat-ot□emyshej*. Sbornik materialov Vserossijskoj ezhegodnoj nauchno-prakticheskoj konferencii «Obshhestvo, nauka, innovacii», 2014.

7. Sanders M.E. *Lactic Acid Bacteria and Human Health Probiotics: prospects of the use in opportunistic infections. Old Herborn University Seminar Monograpg* (eds. Fuller et al.). Inst. Microbiol. Biochem. Herborn, Dill, Germany, 1995, pp. 126–140.

Рецензенты:

Романов В.Е., д.м.н., профессор кафедры хирургии, акушерства и заразных болезней, ФГБОУ ВПО «Вятская ГСХА», г. Киров;

Егошина Т.Л., д.б.н., профессор кафедры экологии и зоологии, ФГБОУ ВПО «Вятская ГСХА», г. Киров.

Работа поступила в редакцию 18.03.2015.

УДК 612.112.9.91

ВЛИЯНИЕ ФАКТОРОВ РАЗЛИЧНОЙ ПРИРОДЫ НА СТЕПЕНЬ АКТИВНОСТИ НАДФН-ОКСИДАЗЫ НЕЙТРОФИЛОВ КРОВИ ЧЕЛОВЕКА

[1]Полежаева Т.В., [1]Зайцева О.О., [1]Худяков А.Н., [1]Соломина О.Н., [2]Патурова И.Г., [3]Утемов С.В.

[1]ФГБУН «Институт физиологии» Коми НЦ УрО РАН, Сыктывкар, e-mail: ddic@yandex.ru;
[2]ГБОУ ВПО «Кировская государственная медицинская академия» МЗ РФ, Киров;
[3]ФГБУН «Кировский НИИ гематологии и переливания крови» ФМБА России, Киров

С помощью хемилюминесцентного метода изучено влияние адреналина (10^{-6} г/л), инсулина (10^{-8} г/л), гистамина (10^{-4} моль/л), прогестерона ($5\cdot10^{-5}$ г/л), эстрогена (10^{-5} г/л), иммуноглобулина G (5 г/л), а также температурных воздействий (+ 45 °C, + 2 °C, –2 °C) на степень активации НАДФН-оксидазы мембран нейтрофилов периферической крови человека. Показано, что иммуноглобулин G (5 г/л) и инсулин (10^{-8} г/л) повышают окислительную активность нейтрофилов. Гипертермическое воздействие (30 мин при + 45 °C) вызывает повышенную радикальную реакцию у нейтрофилов на гистамин (10^{-4} моль/л), а охлаждение крови небеременных женщин до –2 °C – на прогестерон ($5\cdot10^{-5}$ г/л). Возможность температурной модуляции активности НАДФН-оксидазы нейтрофилов через рецепторы к веществам может стать новым путем управления механизмами иммунитета в условиях *in vitro*.

Ключевые слова: нейтрофилы, НАДФН-оксидаза, адреналин, инсулин, гистамин, прогестерон, эстроген, иммуноглобулин G, охлаждение до –2 °C, экспозиция при + 45 °C, экспозиция при + 2 °C, окислительная активность

INFLUENCE OF VARIOUS FACTORS ON THE DEGREE OF ACTIVITY OF NADPH OXIDASE IN HUMAN BLOOD NEUTROPHILS

[1]Polezhaeva T.V., [1]Zaytseva O.O., [1]Khudyakov A.N., [1]Solomina O.N., [2]Paturova I.G., [3]Utemov S.V.

[1]Physiology Institute of the Komi Scientific Center affiliated to the Ural Branch of the Russian Academy of Sciences, Syktyvkar, e-mail: ddic@yandex.ru;
[2]Kirov State Medical Academy, Kirov;
[3]Kirov Research Institute of Haematology and Blood Transfusion, Kirov

The effect of epinephrine (10^{-6} g/l), insulin (10^{-8} g/l), histamine (10^{-4} mol/l), progesterone ($5\cdot10^{-5}$ g/l), estrogen (10^{-5} g/l), immunoglobulin G (5 g/l), and the effects of temperature (+ 45 °C, + 2 °C, –2 °C) on the degree of activation of NADPH oxidase membrane of neutrophils in peripheral blood of human has been studied using a method of chemiluminescence. It has been shown that immunoglobulin G (5 g/l) and insulin (10^{-8} g/l) increase the neutrophil oxidative activity. Hyperthermic impact (30 min at + 45 °C) causes increased radical reaction to histamine (10^{-4} mol/l) in neutrophils. Progesterone ($5\cdot10^{-5}$ g/L) causes a similar reaction after cooling blood (–2 °C) of non-pregnant women. The possibility of temperature modulation of NADPH oxidase activity of neutrophils through the receptors for the substances may become the new way for control mechanism of immunity in vitro.

Keywords: neutrophils, NADPH-oxidase, adrenaline, insulin, histamine, progesterone, estrogen, immunoglobulin G, cooling to –2 °C, exposure at + 45 °C, exposure at + 2 °C, oxidation activity

При активации многокомпонентного энзима плазматических мембран нейтрофилов и мембран секреторных гранул – НАДФН-оксидазы в клетках повышается содержание пероксида водорода, который, в свою очередь, инактивирует тирозин-фосфатазы и активирует тирозин-киназы, регулируя тем самым степень фосфорилирования многих клеточных ферментов и, следовательно, их активность [12]. В условиях нормы энзиматическая активность НАДФ-Н оксидазы ограничена в пространстве фагосомой и во времени аутодеактивацией [6]. Принято говорить о двух механизмах ее регуляции: о разделении мембранных и цитозольных субъединиц в покоящейся клетке и модификации белок-белковых и белок-липидных взаимодействий. При стимуляции фагоцита фактором корпускулярной или растворимой природы, действующим через рецепторы или по рецептор-независимому механизму, происходит быстрая самосборка энзима. Снижение активности НАДФН-оксидазы наблюдается при ряде врожденных и наследственных заболеваний, при термических ожогах и обморожениях, при лучевой терапии, при опухолевых заболеваниях, у новорожденных недоношенных детей и др. [1]. Актуальным является изучение механизмов регуляции НАДФН-оксидазы и поиск стимуляторов активности указанного энзима [7].

Целью данной работы явилось изучение влияния факторов различной природы на степень активности НАДФН-оксидазы нейтрофилов периферической крови человека.

Материалы и методы исследования

В качестве объекта исследования использовали лейкоциты крови человека, полученные из крови доноров-добровольцев (39 ± 10 лет) путем цитафереза (2500 об/мин с охлаждением 5 минут, Sorvall, США) с их информированного согласия. Количество лейкоцитного концентрата в среднем составляло 21,0 ± 2,0 мл. Данная трансфузионная среда с высоким содержанием лейкоцитов (27 000 – 32 000 в 1 мкл) имела незначительную примесь эритроцитов, тромбоцитов, стволовых клеток и плазмы.

В работе использованы следующие вещества: адреналин («Эпинефрин», ФГУП «Московский эндокринный завод») в концентрации 10^{-6} г/л; инсулин растворимый человеческий генно-инженерный (препарат инсулина короткого действия «Актрапид НМ», Ново Нордиск А/С, Дания) в концентрации 10^{-8} г/л; эстроген («Прогинова», Байер Шеринг Фарма АГ, Германия) в концентрации 10^{-5} г/л; прогестерон («Дюфастон», Эбботт Биолоджикалз Б.В., Нидерланды) в концентрации $5{\cdot}10^{-5}$ г/л; гистамин (Дигидрохлорид гистамина, Сигма) в концентрации 10^{-4} моль/л; иммуноглобулин G («Иммуновенин», НПО «Микроген», Уфа) в концентрации 5 г/л. Для приготовления растворов указанных выше веществ использован раствор Хенкса стерильный (ООО «БиолоТ», СПб). При выборе концентраций ориентировались на опубликованные данные [4, 5, 9–11]. Исследования выполнены в осенне-зимний период. В пробах с половыми гормонами использовалась кровь небеременных женщин-доноров (лютеиновая фаза) репродуктивного возраста.

Степень активности НАДФН-оксидазы клеток оценивали с помощью метода индуцированной (перекисью водорода с сульфатом железа) хемилюминесценции на биохемилюминометре БХЛ-07 (ЦНИЛ НГМА; «ИМБИО», Нижний Новгород). В связи с тем, что среди клеток крови основным продуцентом активных форм кислорода, обладающих бактерицидным действием, являются нейтрофилы, при оценке хемилюминесценции венозной или капиллярной крови интенсивностью свечения моноцитов и лимфоцитов пренебрегали [8].

В измерительную кювету прибора вносили 0,1 мл лейкоцитного концентрата с одним из вышеуказанных препаратов в соответствующей концентрации и 0,4 мл фосфатного буфера (pH = 7,5), добавляли 0.4 мл 0,01 мМ раствора сульфата железа (ОАО «Спектр-Хим» г. Москва) и помещали в измерительную кювету. После чего в нее быстро вносили 0,2 мл 2% раствора перекиси водорода (ЗАО «СП Химпром», г. Самара) и регистрировали сигнал в течение 30 с. Оценивали следующие параметры: I_{max} (мВ) – максимальную интенсивность быстрой вспышки, отражающей потенциальную способность биологического объекта к свободно радикальному окислению; S (мВ·с) – светосумму за 30 с, отражающую содержание радикалов RO_2; tg(–2α) – тангенс угла наклона кривой оси времени (характеризует максимальную крутизну спада кривой, со знаком «–»), чем выше значение показателя tg(–2α), тем выше активность ферментативных систем клеток, регулирующих содержание гидроперекисей.

В качестве температурного воздействия использовали следующие температуры: +45 °С, +2 °С и –2 °С. В опытах с температурами +45 °С и +2 °С лейкоцитный концентрат разливали по 2 мл в микропробирки и выдерживали при указанных температурах в течение 30 мин, используя для этих целей соответственно термостат для микропробирок «Гном» и бытовой электрический холодильник «Саратов-1615М».

В опытах с температурой –2 °С лейкоцитный концентрат в пластикатной пробирке в объеме 5 мл помещали в электрический морозильник «Derby» (Дания) на –20 °С. С помощью цифрового дистантного термометра «Checktemp 1» (Румыния) контролировали температуру охлаждаемой клеточной взвеси. Средняя скорость снижения температуры составляла 2,3 °С/мин. Отмечалось плавное снижение температуры без выброса кристаллизационного тепла с сохранением вязкого состояния биообъекта. Общее время охлаждения составляло 9–10 мин. Сохранность клеток, подвергнутых охлаждению до –2 °С, оценивали с помощью метода световой микроскопии (Nikon H550S, Япония) в пробах с 1,0 % раствором суправитального красителя эозина, считая признаком повреждения клеточной мембраны диффузное окрашивание цитоплазмы в розовый цвет. Необходимо отметить, что данное температурное охлаждение во всех случаях не вызывало статистически значимой гибели клеток.

При статистической обработке данных вычисляли среднее арифметическое значение ± среднее квадратичное отклонение (M ± δ). Для выявления статистической значимости различий ($p < 0,05$) между группами применяли непараметрический критерий Вилкоксона [3] с использованием компьютерной программы для медико-биологической статистики «BIOSTAT».

Результаты исследования и их обсуждение

На первом этапе исследования оценивалось влияние различных веществ и температур на способность нейтрофилов продуцировать кислородные метаболиты и, в частности, перекись водорода. Подтверждено, что при воздействии иммуноглобулина G в концентрации 5 г/л и инсулина в концентрации 10^{-8} г/л (уровень в крови при генерализованных воспалительных процессах) отмечается статистически значимый рост показателей активности нейтрофилов (таблица). В отношении остальных исследуемых факторов изменений активности клеток не выявлено. Вероятно, выявить описанные в литературе эффекты нам не удалось по ряду причин: использование аналогов веществ в близких концентрациях, влияние сезона года или иное.

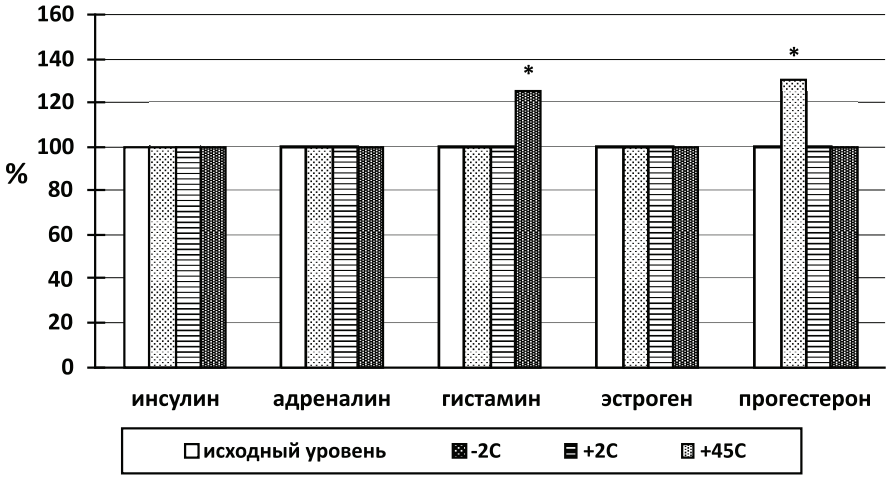
На следующем этапе исследования изучено влияние температурного воздействия (+45 °С, +2 °С и –2 °С) на эффекты используемых в работе веществ (рисунок). Установлено, что экспозиция лейкоцитов 30 минут при +2 °С или их охлаждение до –2 °С не изменяют чувствительность рецепторов нейтрофилов к инсулину, адреналину, гистамину и эстрогену (у небеременных женщин). Охлаждение крови небеременных женщин

до –2 °С повышает чувствительность нейтрофилов к прогестерону и не изменяет ее к эстрогену. Известно, что прогестерон в концентрации 20–100 нг/мл, что соответствует концентрации I и III триместра беременности, вызывает угнетение окислительной активности нейтрофилов [4], нами выявлена способность прогестерона (50 нг/мл) стимулировать НАДФН-оксидазу нейтрофилов только их после кратковременного охлаждения до –2 °С, т.е. до начала кристаллизации воды. Вероятно, снижение гидрофобных взаимодействий структурных компонентов мембран и их перестройка при охлаждении [2] влияют на изменение количества рецепторов к прогестерону.

Влияние факторов различной природы на активность НАДФН-оксидазы нейтрофилов периферической крови практически здоровых доноров-добровольцев по показателям хемилюминограмм

Серия	*n*	Показатели хемилюминограммы		
		$I_{мах}$ (мВ)	*S* (мВ·с)	tg(–2α)
Нейтрофилы	12	290 ± 38,2	1576 ± 176,4	77,8 ± 15,9
+ иммуноглобулин		433 ± 40,4 *	2283 ± 303,5 *	158,1 ± 20,0 *
Нейтрофилы	15	285 ± 59,9	1678 ± 283,9	82,7 ± 8,7
+ гистамин		273 ± 56,9	1562 ± 205,2	81,4 ± 7,1
Нейтрофилы НБЖ	15	205 ± 15,8	1335 ± 185,8	48,2 ± 7,4
+ прогестерон		219 ± 23,3	1385 ± 218,9	55,0 ± 9,9
Нейтрофилы НБЖ	15	205 ± 15,8	1335 ± 185,8	48,2 ± 7,4
+ эстроген		223 ± 29,2	1274 ± 90,4	54,4 ± 11,8
Нейтрофилы	10	166 ± 18,1	1048 ± 32,8	37,5 ± 7,9
+ инсулин		193 ± 18,7*	1172 ± 72,8*	44,3 ± 7,3
Нейтрофилы	10	218 ± 47,0	1312 ± 199,9	49,5 ± 12,5
+ адреналин		234 ± 14,7	1439 ± 139,1	56,6 ± 8,9
Нейтрофилы	12	178 ± 22,4	1104 ± 220,0	46,9 ± 4,7
после +2 °С		187 ± 31,7	1147 ± 277,1	50,4 ± 8,2
Нейтрофилы	15	285 ± 59,9	1678 ± 283,9	82,7 ± 8,7
после +45 °С		281 ± 58,5	1637 ± 260,9	85,2 ± 5,7
Нейтрофилы	12	238 ± 13,8	1705 ± 257,2	49,4 ± 6,3
после –2 °С		245 ± 10,9	1765 ± 260,0	49,0 ± 5,8

Примечания: * – $p < 0,05$ от значения нейтрофилов; *n* – количество исследованных образцов лейкоцитных концентратов, НБЖ – небеременные женщины.



*Влияние гормонов на активность НАДФН-оксидазы нейтрофилов после температурного воздействия по показателю хемилюминограмм S: * – $p < 0,05$ от исходного значения показателя S, принятого условно за 100 %*

Экспозиция периферической крови здоровых доноров-добровольцев в течение 30 минут при +45 °С, согласно показателям хемилюминограмм, повышает чувствительность рецепторов нейтрофилов к гистамину, не влияет на чувствительность рецепторов нейтрофилов к инсулину, адреналину, а также рецепторов нейтрофилов крови небеременных женщин к эстрогену и прогестерону. Возможно, при повышении температуры окружающей среды до +45 °С на мембране нейтрофилов увеличивается количество гистаминовых, предположительно H_1-рецепторов [5] за счет синтеза новых или вовлечения резерва имеющихся в клетке, или иного, что влияет на активность НАДФН-оксидазы и вызывает респираторный взрыв.

Таким образом, полученные данные свидетельствуют о том, что температурный фактор имеет важное значение в регуляции бактерицидного механизма нейтрофилов. Возможность температурной модуляции активности НАДФН-оксидазы нейтрофилов через рецепторы к прогестерону у женщин и гистамину у женщин и мужчин может стать новым путем управления эффекторными механизмами иммунитета.

Список литературы

1. Алексеев Н.А. Клинические аспекты лейкопений, нейтропений и функциональных нарушений нейтрофилов. – СПб.: Фолиант, 2002. – С. 388–391.

2. Белоус А.М., Грищенко В.И. Криобиология. – Киев: Наукова думка, 1994. – 432 с.

3. Гланц С. Медико-биологическая статистика. – М.: Практика. 1998. – 459 с.

4. Долгушин И.И., Смирнова Т.Г., Савочкина А.Ю., Шишкова Ю.С., Долгушина В.Ф., Курносенко И.В. Влияние прогестерона на фагоцитарную, кислородзависимую бактерицидную функции нейтрофилов и их способность образовывать внеклеточные ловушки // Иммунология. – 2012. – № 5. – С. 243–245.

5. Искусных А.Ю., Башарина О.В., Артюхов В.Г., Алабовский В.В. Влияние гистамина на функциональные свойства нейтрофилов и интенсивность процессов перекисного окисления липидов в крови доноров // Вестник ВГУ, Серия: Химия, Биология, Фармация. – 2008. – № 1. – С. 93–96.

6. Меньшикова Е.Б., Ланкин В.З., Зенков Н.К. и др. Окислительный стресс. Прооксиданты и антиоксиданты. – М.: Слово, 2006. – С. 24–48.

7. Маянский А.Н. НАДФН-оксидаза нейтрофилов: активация и регуляция // Цитокины и воспаление. – 2007. – Т. 6, № 3. – С. 3–13.

8. Панасенко Л.М., Краснова Е.И., Ефремов А.В. Клиническое значение хемилюминесцентного ответа лейкоцитов крови при коклюше // Бюллетень СО РАМН. – 2005. – Т. 117. – № 3. – С. 44–47.

9. Петракова О.В., Сыманович О.Ю., Хватова Л.А., Гурманчук И.Е. Особенности иммунологического действия инсулина и глюкозы на нейтрофилы и лимфоциты человека in vitro // Молодой ученый. Новые задачи современной медицины: мат-лы II междун. конф. (Санкт-Петербург, май 2013). – СПб.: Реноме, 2013. – С. 27–29.

10. Шилов Ю.И., Орлова Е.Г., Ланин Д.В. Адренергические механизмы регуляции фагоцитарной активности нейтрофилов периферической крови при стрессе и введении гидрокортизола // Иммунопатология, Аллергология, Инфектология. – 2004. – № 3. – С. 8–13.

11. Ширшев С.В., Куклина Е.М., Гудина У.С. Влияние эстрадиола на фагоцитарную и окислительную активность моноцитов и нейтрофилов // Вестник Пермского университета. – 2008. – Вып. 9(25). – С. 96–99.

12. Rhee S.G. Cell signaling. H2O2, a necessary evil for cell signaling // Science. – 2006. – № 312. – P. 1882–1883.

References

1. Alekseev N.A. Klinicheskie aspektyi leykopeniy, neytropeniy i funktsionalnyih narusheniy neytrofilov. Saint-Petersberg: Foliant, 2002. pp. 388–391.

2. Belous A.M., Grischenko V.I. Kriobiologiya. Kiev.: Naukova dumka, 1994. 432 p.

3. Glants S. Mediko-biologicheskaya statistika. Moscow: Praktika. 1998. 459 p.

4. Dolgushin I.I., Smirnova T.G., Savochkina A.Yu., Shishkova Yu.S., Dolgushina V.F., Kurnosenko I.V. Vliyanie progesterona na fagotsitarnuyu, kislorodzavisimuyu bakteritsidnuyu funktsii neytrofilov i ih sposobnost obrazovyivat vnekletochnyie lovushki // Immunology. 2012. no. 5. pp. 243–245.

5. Iskusnyih A.Yu., Basharina O.V., Artyuhov V.G., Alabovskiy V.V. Vliyanie gistamina na funktsionalnyie svoystva neytrofilov i intensivnost protsessov perekisnogo okisleniya lipidov v krovi donorov // Vestnik VGU, ser: Khim, Biol, Farm. 2008. no. 1. pp. 93–96.

6. Menshikova E.B., Lankin V.Z., Zenkov N.K. et al. Okislitelnyiy stress. Prooksidantyi i antioksidantyi. Moscow: Slovo, 2006. pp. 24–48.

7. Mayanskiy A.N. NADFN-oksidaza neytrofilov: aktivatsiya i regulyatsiya // Tsitokinyi i vospalenie. 2007. Vol. 6 (3). pp. 3–13.

8. Panasenko L.M., Krasnova E.I., Efremov A.V. Klinicheskoe znachenie hemilyuminestsentnogo otveta leykotsitov krovi pri koklyushe // Bulleten SO RAMN. 2005. Vol. 117 (3). pp. 44–47.

9. Petrakova O.V., Syimanovich O.Yu., Hvatova L.A., Gurmanchuk I.E. Osobennosti immunologicheskogo deystviya insulina i glyukozyi na neytrofilyi i limfotsityi cheloveka *in vitro* // Molodoy uchenyiy. Novyie zadachi sovremennoy meditsinyi: mat-lyi II mezhd. konf. (Saint-Petersberg, may 2013) Saint-Petersberg: Renome, 2013. pp. 27–29.

10. Shilov Yu.I., Orlova E.G., Lanin D.V. Adrenergicheskie mehanizmyi regulyatsii fagotsitarnoy aktivnosti neytrofilov perifericheskoy krovi pri stresse i vvedenii gidrokortizola // Immunopatologiya, Allergologiya, Infektologiya. 2004. no. 3. pp. 8–13.

11. Shirshev S.V., Kuklina E.M., Gudina U.S. Vliyanie estradiola na fagotsitarnuyu i okislitelnuyu aktivnost monotsitov i neytrofilov // Vestnik Permskogo universiteta. 2008. Vol. 9 (25). pp. 96–99.

12. Rhee S.G. Cell signaling. H_2O_2, a necessary evil for cell signaling // Science. 2006. no. 312. pp. 1882–1883.

Рецензенты:

Шардаков В.И., д.м.н., профессор, руководитель лаборатории иммунологии лейкозов, ФГБУН «Кировский НИИ гематологии и переливания крови» ФМБА России, г. Киров;

Хлыбова С.В., д.м.н., профессор, зав. кафедрой акушерства и гинекологии ИПО, ГБОУВПО «Кировская государственная медицинская академия» МЗ РФ, г. Киров.

Работа поступила в редакцию 18.03.2015.

УДК 612.017.1:616.36

ОСОБЕННОСТИ КЛЕТОЧНОГО ЗВЕНА ИММУНИТЕТА У БОЛЬНЫХ МЕХАНИЧЕСКОЙ ЖЕЛТУХОЙ ДОБРОКАЧЕСТВЕННОГО ГЕНЕЗА В ЗАВИСИМОСТИ ОТ УРОВНЯ БИЛИРУБИНА

[1,2]Смирнова О.В., [2]Титова Н.М., [1]Манчук В.Т., [1]Елманова Н.Г., [3]Кочетова Л.В., [3]Пахомова Р.А.

[1]ФГБНУ «Научно-исследовательский институт медицинских проблем Севера», Красноярск, e-mail: impn@impn.ru;
[2]ФГАОУ ВПО «Сибирский федеральный университет», Красноярск, e-mail: rector@sfu-kras.ru;
[3]ГБОУ ВПО «Красноярский государственный медицинский университет имени профессора В.Ф. Войно-Ясенецкого» Министерства здравоохранения Российской Федерации, Красноярск, e-mail: rector@krasgmu.ru

Механическая желтуха (МЖ) – это тяжелая хирургическая патология, вызванная обструкцией желчевыводящего протока, требующая немедленного оперативного пособия больному. Авторами изучена роль клеточного звена иммунитета в прогрессировании механической желтухи доброкачественного генеза у 38 больных. В зависимости от уровня билирубина все пациенты были разделены на три группы, с уровнем билирубина менее 60, 60–200 и более 200 мкмоль/л. Для оценки клеточного звена иммунитета использовалась венозная кровь и метод непрямой иммунофлюоресценции с моноклональными антителами. Авторами было установлено, что у больных механической желтухой доброкачественного генеза развивается вторичный Т-клеточный иммунодефицит, тяжесть которого зависит от уровня билирубина крови. При уровне билирубина в крови более 200 мкмоль/л развивается Т-клеточный иммунодефицит тяжелой степени. Отмечается дисбаланс работы NK-клеток, повышение содержания у больных с уровнем билирубина в крови менее 60 мкмоль/л и снижение при уровне билирубина выше 60 мкмоль/л. Показатели ранней активации лимфоцитов снижаются при уровне билирубина выше 60 мкмоль/л, в то время как показатели поздней активации резко снижены вне зависимости от уровня билирубина в крови. Выявленные изменения свидетельствуют о тяжелых нарушениях в клеточном и врожденном звеньях иммунитета при механической желтухе.

Ключевые слова: механическая желтуха, клеточный иммунитет, вторичный иммунодефицит, билирубин

CELLULAR IMMUNITY FEATURES IN PATIENS WITH BENIGN ORIGIN OBSTRUCTIVE JAUNDICE DEPENDING ON BILIRUBIN

[1,2]Smirnova O.V., [2]Titova N.M., [1]Manchuk V.T., [1]Elmanova N.G., [3]Kochetova L.V., [3]Pakhomova R.A.

[1]Research Institute of Medical Problems of the North Krasnoyarsk, Krasnoyarsk, e-mail: impn@impn.ru;
[2]Sibirian Federal University Krasnoyarsk, Krasnoyarsk, e-mail: rector@sfu-kras.ru;
[3]Krasnoyarsk State Medical University n.a. professor V.F. Voyno-Yasenetsky, Krasnoyarsk, e-mail: rector@krasgmu.ru

Obstructive jaundice (OJ) – it is a heavy surgical pathology caused by obstruction of the bile ducts, which requires immediate operational benefit to the patient. The authors investigated the role of cellular immunity in the progression of jaundice benign origin in 38 patients. Patients were divided into three groups, with the level of bilirubin less than 60 mmol/l, 60–200 and 200 mmol/l in depending on the level of bilirubin. To assess cellular immunity venous blood was used and the method of indirect immunofluorescence with monoclonal antibodies. The researchers have found that patients with obstructive jaundice develops genesis benign secondary T cell immunodeficiency, the severity of which depends on the level of bilirubin. When the level of bilirubin in the blood of more than 200 mmol/l T develops severe cellular immunodeficiency. There imbalance work NK-cells, elevated levels in patients with bilirubin levels less than 60 mol/L and a decrease in bilirubin level greater than 60 mmol/l. Indicators early lymphocyte activation bilirubin level reduced at above 60 mmol/l, while the late activation parameters abruptly reduced regardless of the level of bilirubin in the blood. Identified changes indicate severe violations in the cellular and innate immunity links with obstructive jaundice.

Keywords: obstructive jaundice, cellular immunity, secondary immunodeficiency, bilirubin

Механическая желтуха (МЖ) – это тяжелая хирургическая патология, вызванная обструкцией желчевыводящего протока, требующая немедленного оперативного пособия больному. Чаще синдрому МЖ подвержены женщины в возрасте старше 30 лет.

Этиологически механическая желтуха может быть доброкачественного (60–80 %) и опухолевого генеза (20–40 %) [12, 13]. Наиболее частой причиной МЖ доброкачественного генеза является желчекаменная болезнь, которая по оценкам разных авторов диагностируется до 10 % взрослого населения развитых стран. Данные, опубликованные зарубежными и отечественными хирургами, показывают, что

синдром МЖ возникает у 15–40 % больных с желчнокаменной болезнью (ЖКБ) и у всех больных, имеющих опухолевое поражение желчных путей [3].

Механическая желтуха может прогрессировать и приводить к летальному исходу из-за развившихся осложнений, появления клеточно-печеночной недостаточности. По данным профессора Э.И. Гальперина [1, 2], наиболее важными факторами в прогрессировании механической желтухи являются: уровень билирубина в крови, этиопатогенез состояния, наличие или отсутствие осложнений, сопутствующие заболевания пациента, при этом доказана патогенетическая роль уровня билирубина в крови в развитии печеночной недостаточности. Также не исключается роль клеточного звена иммунитета в прогрессировании механической желтухи.

В связи с этим **целью нашей работы** было изучить закономерности изменений состояния клеточного звена иммунитета у больных механической желтухой доброкачественного генеза в зависимости от уровня билирубина в крови.

Материалы и методы исследования

Объектом исследования были 38 больных МЖ в возрасте от 42 до 65 лет (53,5 ± 3,7), 15 мужчин и 23 женщины, поступившие в первое хирургическое отделение КГБУЗ «Красноярская межрайонная клиническая больница скорой медицинской помощи имени Н.С. Карповича» г. Красноярска в 2013 году с диагнозом механическая желтуха доброкачественного генеза. Контрольную группу составили 100 здоровых добровольцев, сопоставимых по полу и возрасту с основной группой. Обследование больных и практически здоровых людей проводилось с разрешения этического комитета ФГБНУ «НИИ медицинских проблем Севера», при этом каждый участник подписывал форму информированного согласия на обследование. Оценка клеточного иммунитета проводилась при поступлении больных в стационар до патогенетической терапии. Материалом исследования была кровь из локтевой вены, которая забиралась утром натощак при поступлении больного до оперативного вмешательства.

Оценка клеточного звена иммунитета проводилась методом непрямой иммунофлюоресценции с участием моноклональных антител к $CD3^+$, $CD4^+$, $CD8^+$, $CD16^+$, $CD19^+$, $CD25^+$, $CD95^+$ и $HLA\text{-}DR^+$-клеткам (ООО «Сорбент» г. Москва) [7, 8, 9, 10, 11, 1, 2, 12].

Статистическая обработка данных проводилась с помощью пакета прикладных программ Statistica 7.0 (StatSoft, USA). Анализ соответствия вида распределения признака закону нормального распределения проводился с использованием критерия Шапиро – Уилка. Описание выборки проводилось с помощью подсчета медианы (Me) и интерквартильного размаха в виде 25 и 75 процентилей (C_{25} и C_{75}). Достоверность различий между показателями независимых выборок оценивали по критерию Манна – Уитни ($p < 0,05$).

Результаты исследования и их обсуждение

В исследование были включены 38 больных механической желтухой: 3 человека с уровнем билирубина в крови менее 60 мкмоль/л (2-я группа), 14 человек с уровнем билирубина в крови 60–200 мкмоль/л (3-я группа) и 21 человек с уровнем билирубина в крови более 200 мкмоль/л (4-я группа).

У больных с уровнем билирубина в крови 60–200 мкмоль/л и более 200 мкмоль/л отмечалось статистически значимое уменьшение абсолютного числа лейкоцитов по сравнению с больными с уровнем билирубина в крови менее 60 мкмоль/л и контрольной группой. Также у больных с уровнем билирубина в крови более 200 мкмоль/л выявлялось снижение относительного уровня лимфоцитов по сравнению с практически здоровыми людьми. При этом регистрировалось значимое повышение абсолютного числа лимфоцитов у больных с уровнем билирубина в крови 60–200 мкмоль/л и более 200 мкмоль/л по сравнению с больными с уровнем билирубина в крови менее 60 мкмоль/л.

Содержание относительного количества $CD3^+$-клеток снижалось у всех групп больных по сравнению с практически здоровыми людьми. А у больных с уровнем билирубина в крови более 200 мкмоль/л наблюдалось их снижение и по сравнению больными с уровнем билирубина в крови менее 60 мкмоль/л. Абсолютное число $CD3^+$-клеток было снижено у больных с уровнем билирубина в крови менее 60 мкмоль/л и с уровнем билирубина в крови более 200 мкмоль/л по сравнению с контрольной группой.

Содержание относительного количества $CD4^+$-клеток было статистически значимо снижено у больных с уровнем билирубина в крови 60–200 мкмоль/л и более 200 мкмоль/л по сравнению с больными с уровнем билирубина в крови менее 60 мкмоль/л и контрольной группой, при этом абсолютное число $CD4^+$-клеток было снижено у больных с уровнем билирубина в крови менее 60 мкмоль/л и с уровнем билирубина в крови более 200 мкмоль/л по сравнению с практически здоровыми людьми.

У больных механической желтухой с уровнем билирубина в крови более 200 мкмоль/л снижалось содержание относительного количества $CD8^+$-клеток по сравнению с контрольной группой, при этом абсолютное число $CD8^+$-клеток было снижено у больных с уровнем билирубина в крови 60–200 мкмоль/л и более 200 мкмоль/л, по сравнению с практически здоровыми людьми.

Содержание относительного количества $CD16^+$-клеток было статистически значимо повышено у больных с уровнем билирубина в крови менее 60 мкмоль/л, а у больных с уровнем билирубина в крови 60–200 мкмоль/л и более 200 мкмоль/л оно было снижено по сравнению с контрольной группой.

Содержание относительного количества $CD25^+$-клеток было статистически значимо снижено у у больных с уровнем билирубина в крови 60–200 мкмоль/л и более 200 мкмоль/л по сравнению с больными с уровнем билирубина в крови менее 60 мкмоль/л и контрольной группой. Абсолютное число $CD25^+$-клеток было снижено у всех групп больных механической желтухой по сравнению с практически здоровыми людьми.

Содержание относительного количества и абсолютного числа $CD95^+$-клеток статистически значимо снижалось у всех групп больных по сравнению с контрольной группой, при этом абсолютное число $CD95^+$-клеток у больных с уровнем билирубина в крови 60–200 мкмоль/л и более 200 мкмоль/л имело значительное отличие по сравнению с больными механической желтухой с уровнем билирубина в крови менее 60 мкмоль/л.

У всех групп больных механической желтухой статистически значимо снижалось содержание относительного количества и абсолютного числа клеток с $HLA\text{-}DR^+$ по сравнению с контрольной группой.

Лейко-Т-клеточный индекс был повышен во всех группах больных по сравнению с практически здоровыми людьми, а у больных с уровнем билирубина в крови более 200 мкмоль/л было зарегистрировано статистически значимое увеличение и по сравнению с больными с уровнем билирубина в крови менее 60 мкмоль/л.

Индекс соотношения $HLA\text{-}DR^+/CD19^+$ был статистически значимо снижен во всех группах больных по сравнению с контрольной группой. При этом у больных с уровнем билирубина в крови 60–200 мкмоль/л и более 200 мкмоль/л наблюдалось повышение данного коэфициента по сравнению с больными с уровнем билирубина в крови менее 60 мкмоль/л.

У больных механической желтухой группы № 2 наблюдалось статистически значимое повышение содержания относительного количества $CD16^+$-клеток и индекса соотношения $HLA\text{-}DR^+/CD19^+$ по сравнению с контрольной группой. При этом регистрировалось снижение содержаний относительного и абсолютного количества $CD4^+$-клеток, $CD95^+$-клеток и клеток с $HLA\text{-}DR^+$ по сравнению с практически здоровыми людьми. Также происходило снижение абсолютного числа лимфоцитов, $CD8^+$-клеток, $CD25^+$-клеток и содержания относительного количества $CD3^+$-клеток и индекса соотношения $HLA\text{-}DR^+/CD19^+$ по сравнению с контрольной группой.

У группы больных группы № 3 было зарегистрировано повышение абсолютного числа лейкоцитов по сравнению с практически здоровыми людьми и группой больных с уровнем билирубина в крови менее 60 мкмоль/л. Также наблюдалось статистически значимое повышение абсолютного числа лимфоцитов в группе больных с уровнем билирубина в крови 60–200 мкмоль/л по сравнению с контрольной группой и абсолютного числа $CD95^+$-клеток по сравнению с группой больных уровнем билирубина в крови менее 60 мкмоль/л. Лейко-Т-клеточный индекс в данной группе был более высок по сравнению с практически здоровыми людьми, а индекс ($HLA\text{-}DR^+/CD19^+$) был повышен по сравнению с группой больных уровнем билирубина в крови менее 60 мкмоль/л. Кроме того, регистрировалось статистически значимое понижение содержаний относительного количества лимфоцитов, $CD3^+$-клеток, $CD4^+$-клеток, $CD16^+$-клеток, $CD25^+$-клеток, $CD95^+$-клеток, клеток с $HLA\text{-}DR^+$ и индекс ($HLA\text{-}DR^+/CD19^+$) по сравнению с контрольной группой, а относительные количества $CD4^+$-, $CD16^+$-клеток и $CD25^+$-клеток были снижены и по сравнению с группой больных уровнем билирубина в крови менее 60 мкмоль/л. Также, абсолютное число $CD25^+$-клеток, $CD95^+$-клеток и клеток с $HLA\text{-}DR^+$ было понижено по сравнению с контрольной группой.

В группе больных механической желтухой № 4 были статистически значимо повышены абсолютные числа лейкоцитов, лимфоцитов по сравнению с практически здоровыми людьми и абсолютное число $CD95^+$-клетки по сравнению с больными группы № 2. Кроме того, в данной группе был повышен лейко-Т-клеточный индекс и по сравнению с практически здоровыми людьми и по сравнению с больными с уровнем билирубина в крови менее 60 мкмоль/л. Было зарегистрировано снижение содержания относительного количества лимфоцитов, $CD3^+$-клеток, $CD4^+$-клеток, $CD8^+$-клеток, $CD16^+$-клеток, $CD25^+$-клеток, $CD95^+$-клеток и клеток с $HLA\text{-}DR^+$ по сравнению с контрольной группой, а относительное количество $CD4^+$-, $CD16^+$-клеток и $CD25^+$-клеток также было снижено по сравнению с группой больных № 2. У больных группы № 4 было снижено абсолютное

число $CD3^+$-, $CD4^+$-, $CD8^+$-, $CD25^+$-, $CD95^+$-клеток и клеток с $HLA\text{-}DR^+$ по сравнению с практически здоровыми людьми, а $CD95^+$-клетки были понижены и по сравнению с группой больных № 2. Индекс соотношения $HLA\text{-}DR^+/CD19^+$ в данной группе был статистически значимо снижен по сравнению с контрольной группой и с группой больных № 2.

У больных группы с уровнем билирубина в крови менее 60 мкмоль/л отмечалось увеличение NK-клеток и снижение зрелых Т-лимфоцитов, $CD4^+$-клеток и цитотоксических клеток относительно группы практически здоровых людей. Кроме того, наблюдалось снижение показателей ранней и поздней активации лимфоцитов. Индекс соотношения $HLA\text{-}DR^+/CD19^+$ снижен за счет уменьшения клеток с HLA-DR-рецептором, вероятно Т-лимфоцитов. Лейко-Т-клеточный индекс был повышен за счет снижения уровня зрелых Т-лимфоцитов.

У больных группы с уровнем билирубина в крови 60–200 мкмоль/л регистрировалось снижение зрелых Т-лимфоцитов, $CD4^+$-клетки и NK-клетки по сравнению с контрольной группой. Также параметры ранней и поздней активации лимфоцитов были статистически значимо снижены. Лейко-Т-клеточный индекс был повышен за счет снижения уровня зрелых Т-лимфоцитов и выраженного лейкоцитоза. Индекс соотношения $HLA\text{-}DR^+/CD19^+$ снижен за счет уменьшения количества клеток с HLA-DR-рецептором, вероятно Т-лимфоцитов.

У больных группы с уровнем билирубина в крови более 200 мкмоль/л были статистически значимо снижены показатели зрелых Т-лимфоцитов, $CD4^+$-клеток, цитотоксических клеток и NK-клеток по сравнению с практически здоровыми людьми. Параметры ранней и поздней активации лимфоцитов также были снижены. Лейко-Т-клеточный индекс был повышен за счет снижения уровня зрелых Т-лимфоцитов и лейкоцитоза. Индекс соотношения $HLA\text{-}DR^+/CD19^+$ снижен за счет уменьшения кровня клеток с HLA-DR-рецептором, скорее всего Т-лимфоцитов.

Заключение

У больных механической желтухой доброкачественного генеза развивается вторичный Т-клеточный иммунодефицит, тяжесть которого зависит от уровня билирубина крови. При уровне билирубина в крови более 200 мкмоль/л развивается Т-клеточный иммунодефицит тяжелой степени. Отмечается дисбаланс работы NK-клеток, повышение содержания у больных с уровнем билирубина в крови менее 60 мкмоль/л и снижение при уровне билирубина выше 60 мкмоль/л. Показатели ранней активации лимфоцитов снижаются при уровне билирубина выше 60 мкмоль/л, в то время как показатели поздней активации резко снижены вне зависимости от уровня билирубина в крови. Выявленные изменения свидетельствуют о тяжелых нарушениях в клеточном и врожденном звеньях иммунитета при механической желтухе.

Состояние клеточного звена иммунитета у больных МЖ в зависимости от уровня билирубина в крови (Me, C_{25}-C_{75})

Показатели	Контроль, $N = 100$ (1)		Содержание билирубина менее 60 мкмоль/л, $N = 3$ (2)		Содержание билирубина 60–200 мкмоль/л, $N = 14$ (3)		Содержание билирубина более 200 мкмоль/л, $N = 21$ (4)	
	Me	C_{25}-C_{75}	Me	C_{25}-C_{75}	Me	C_{25}-C_{75}	Me	C_{25}-C_{75}
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Лейкоциты, (10^9/л)	5,7	4,82–7,47	6,8	6,05–7	9,95	8,32–10,95	14,5	12,9–17,3
					$p_{1,3} < 0,05$, $p_{2,3} < 0,05$		$p_{1,4} < 0,05$, $p_{2,4} < 0,05$	
Лимфоциты, (%)	38,2	32,2–44,9	34,7	28,15–38,33	26,35	22,9–32,6	18,1	13,1–20,9
							$p_{1,4} < 0,05$	
Лимфоциты, (10^9/л)	2,05	1,52–3,44	0,78	0,69–0,91	2,52	2,06–3,59	2,5	2,1–3,25
			$p_{1,2} < 0,05$		$P_{2,3} < 0,05$		$P_{2,4} < 0,05$	
$CD3^+$, (%)	66	60,0–72,0	34,05	34,02–35,02	20	10–41	18	12–27
			$p_{1,2} < 0,05$		$p_{1,3} < 0,05$		$p_{1,4} < 0,05$, $p_{2,4} < 0,05$	

Окончание таблицы

1	2	3	4	5	6	7	8	9
CD3 +, (10^9/л)	1,19	0,94–2,46	0,27	0,24–0,31	0,73	0,21–1,42	0,36	0,26–0,71
			$p_{1,2} < 0,05$				$p_{1,4} < 0,05$	
$CD4^+$, (%)	45,0	34,0–48,75	40	34,7–44	16	11,77–29,7	12	6–28
					$p_{1,3} < 0,05$, $p_{2,3} < 0,05$		$p_{1,4} < 0,05$, $p_{2,4} < 0,05$	
$CD4^+$, (10^9/л)	0,70	0,50–1,76	0,29	0,24–0,41	0,66	0,31–1,09	0,31	0,16–0,64
			$p_{1,2} < 0,05$				$p_{1,4} < 0,05$	
$CD8^+$, (%)	27,0	20,0–33,75	27,41	22,71–29,93	16	10–25,4	13	6–26,75
							$p_{1,4} < 0,05$	
$CD8^+$, (10^9/л)	0,50	0,30–1,11	0,21	0,17–0,25	0,52	0,31–0,81	0,27	0,15–0,55
			$p_{1,2} < 0,05$				$p_{1,4} < 0,05$	
$CD16^+$, (%)	20,0	17,0–23,0	36	35–47	10	6–22	13	6–23,9
			$p_{1,2} < 0,05$		$p_{1,3} < 0,05$, $p_{2,3} < 0,05$		$p_{1,4} < 0,05$, $p_{2,4} < 0,05$	
$CD16^+$, (10^9/л)	0,38	0,26–0,85	0,27	0,24–0,44	0,24	0,12–0,44	0,32	0,13–0,54
$CD19^+$, (%)	13,5	9,0–15,75	15	14–17,5	14	6–30	14	5,5–29
$CD19^+$, (10^9/л)	0,25	0,15–0,57	0,23	0,2–0,33	0,35	0,14–0,62	0,31	0,19–0,77
$CD25^+$, (%)	22	14,8–27,6	17	11–21	6	2–16	8	6–19
					$p_{1,3} < 0,05$, $p_{2,3} < 0,05$		$p_{1,4} < 0,05$, $p_{2,4} < 0,05$	
$CD25^+$, (10^9/л)	0,41	0,23–0,67	0,22	0,21–0,38	0,19	0,07–0,39	0,23	0,13–0,41
			$p_{1,2} < 0,05$		$p_{1,3} < 0,05$		$p_{1,4} < 0,05$	
$CD95^+$, (%)	56	34–67	10,6	7,3–14,3	10	4–20	8	4–10
			$p_{1,2} < 0,05$		$p_{1,3} < 0,05$		$p_{1,4} < 0,05$	
$CD95^+$, (10^9/л)	0,99	0,61–1,51	0,07	0,05–0,1	0,21	0,3–0,34	0,16	0,07 – 0,28
			$p_{1,2} < 0,05$		$p_{1,3} < 0,05$, $p_{2,3} < 0,05$		$p_{1,4} < 0,05$, $p_{2,4} < 0,05$	
$HLA\text{-}DR^+$, (%)	15,00	12,00–20,00	5	4–11	3	2–10	4	2–7,5
			$p_{1,2} < 0,05$		$P_{1,3} < 0,05$		$p_{1,4} < 0,05$	
$HLA\text{-}DR^+$, (10^9/л)	0,26	0,17–0,68	0,12	0,081–0,16	0,08	0,05–0,21	0,09	0,04–0,19
			$p_{1,2} < 0,05$		$P_{1,3} < 0,05$		$p_{1,4} < 0,05$	
Лейкоциты/$CD3^+$	4,06	3,06–5,46	23,87	21,69–24,56	14,35	8,01–41,83	31,95	25,32–55,04
			$p_{1,2} < 0,05$		$P_{1,3} < 0,05$		$p_{1,4} < 0,05$, $p_{2,4} < 0,05$	
Лейкоциты/$CD19^+$	19,23	14,58–32,43	29,31	22,7–29,81	20,42	12,68–56,62	36,32	20,77–60,04
$HLA\text{-}DR^+/CD19^+$	1,21	1,07–1,55	0,133	0,115–0,265	0,33	0,29–0,52	0,42	0,05–0,7
			$p_{1,2} < 0,05$		$p_{1,3} < 0,05$, $p_{2,3} < 0,05$		$p_{1,4} < 0,05$, $p_{2,4} < 0,05$	
$CD4^+/CD8^+$	1,58	1,28–1,72	1,75	1,32–1,98	1,09	0,65–1,96	1,17	0,66 – 1,4

Список литературы

1. Гальперин Э.И. Классификация тяжести механической желтухи // Анналы хирургической патологии. – 2012. – Т 17, № 2. – С. 26–33.

2. Гальперин Э.И., Момунова О.Н. Классификация тяжести механической желтухи // Хирургия. – 2014. – № 1. – С. 5–9.

3. Данилов М.В., Глабай В.П., Кустов А.Е. и др. Хирургическое лечение больных механической желтухой опухолевой этиологии //Анналы хирургической гепатологии. – 1997. – Т. 2. – С. 110–116.

4. Манчук В.Т., Смирнова О.В. Особенности прогнозирования возникновения инфекционных осложнений после проведения химиотерапии у больных острыми лейкозами // Медицинская иммунология. – 2012. – Т. 14, № 4–5. – С. 403–408.

5. Савченко А.А., Смирнова О.В., Манчук В.Т., Москов В.И. Способ прогнозирования геморрагических осложнений после химиотерапии у больных острыми лейкозами // – Патент России RUS 2324190 15.02.2006.

6. Савченко А.А., Смирнова О.В., Манчук В.Т., Москов В.И. Способ прогнозирования инфекционных осложнений после химиотерапии у больных острыми лейкозами // Патент России RUS 2315305 08.11.2005.

7. Смирнова О.В., Савченко А.А., Манчук В.Т. Хронические лейкозы // Клинические и иммунологические особенности возникновения и развития. – Новосибирск, 2012. – 127 с.

8. Смирнова О.В Хронический миелолейкоз – клинические и иммунологические особенности у взрослых больных // Бюллетень Восточно-Сибирского научного центра СО РАМН. – 2012. – № 3–2. – С. 185–189.

9. Смирнова О.В., Манчук В.Т., Савченко А.А. Состояние иммунного статуса и активность ферментов в лимфоцитах крови у больных на разных стадиях острого лимфобластноголейкоза //Медицинскаяиммунология.–2008.– Т. 10, № 6. – С. 543–550.

10. Смирнова О.В., Савченко А.А., Манчук В.Т Клинико-иммунологические проявления и нарушения метаболизма внутриклеточных ферментов лимфоцитов у больных хроническим лимфолейкозом // Сибирский онкологический журнал. – 2007. – № 2. – С. 15–21.

11. Beckingham I.J., Ryder S.D. Investigation of liver and biliary disease // BMJ (Clinical research ed.) 2001. – 322 (7277). – P. 33–6.

12. Gracanin A.G., Kujundzić M., Petrovecki M., Romić Z., Rahelić D. Etiology and epidemiology of obstructive jaundice in Continental Croatia // Coll Antropol. – 2013. – 37(1). – P. 131–3.

13. Smirnova O.V., Manchouk V.T., Savchenko A.A. Immune status & enzymes activity in blood lymphocytes in adult patients at different stages of acute lymphoblastic leukaemia // Indian Journal of Medical Research. – 2011. – Vol. 133, № 3. – P. 280–286.

References

1. Galperin Je.I. Klassifikacija tjazhesti mehanicheskoj zheltuhi // Annaly hirurgicheskoj patologii. 2012. T 17, no. 2. pp. 26–33.

2. Galperin Je.I., Momunova O.N. Klassifikacija tjazhesti mehanicheskoj zheltuhi // Hirurgija. 2014. no. 1. pp. 5–9.

3. Danilov M.V., Glabaj V.P., Kustov A.E. i dr. Hirurgicheskoe lechenie bolnyh mehanicheskoj zheltuhoj opuholevoj jetiologii // Annaly hirurgicheskoj gepatologii. 1997. T. 2. pp. 110–116.

4. Manchuk V.T., Smirnova O.V. Osobennosti prognozirovanija vozniknovenija infekcionnyh oslozhnenij posle provedenija himioterapii u bolnyh ostrymi lejkozami // Medicinskaja immunologija. 2012. T. 14, no. 4–5. pp. 403–408.

5. Savchenko A.A., Smirnova O.V., Manchuk V.T., Moskov V.I. Sposob prognozirovanija gemorragicheskih oslozhnenij posle himioterapii u bolnyh ostrymi lejkozami // Patent Rossii RUS 2324190 15.02.2006.

6. Savchenko A.A., Smirnova O.V., Manchuk V.T., Moskov V.I. Sposob prognozirovanija infekcionnyh oslozhnenij posle himioterapii u bolnyh ostrymi lejkozami // Patent Rossii RUS 2315305 08.11.2005.

7. Smirnova O.V., Savchenko A.A., Manchuk V.T. Hronicheskie lejkozy // Klinicheskie i immunologicheskie osobennosti vozniknovenija i razvitija. Novosibirsk, 2012. 127 p.

8. Smirnova O.V Hronicheskij mielolejkoz klinicheskie i immunologicheskie osobennosti u vzroslyh bolnyh // Bjulleten Vostochno-Sibirskogo nauchnogo centra SO RAMN. 2012. no. 3–2. pp. 185–189.

9. Smirnova O.V., Manchuk V.T., Savchenko A.A. Sostojanie immunnogo statusa i aktivnost fermentov v limfocitah krovi u bolnyh na raznyh stadijah ostrogo limfoblastnogo lejkoza // Medicinskaja immunologija. 2008. T. 10, no. 6. pp. 543–550.

10. Smirnova O.V., Savchenko A.A., Manchuk V.T Kliniko-immunologicheskie projavlenija i narushenija metabolizma vnutrikletochnyh fermentov limfocitov u bolnyh hronicheskim limfolejkozom // Sibirskij onkologicheskij zhurnal. 2007. no. 2. pp. 15–21.

11. Beckingham I.J., Ryder S.D. Investigation of liver and biliary disease // BMJ (Clinical research ed.) 2001. 322 (7277). pp. 33–6.

12. Gracanin A.G., Kujundzić M., Petrovecki M., Romić Z., Rahelić D. Etiology and epidemiology of obstructive jaundice in Continental Croatia // Coll Antropol. 2013. 37(1). pp. 131–3.

13. Smirnova O.V., Manchouk V.T., Savchenko A.A. Immune status & enzymes activity in blood lymphocytes in adult patients at different stages of acute lymphoblastic leukaemia // Indian Journal of Medical Research.

Рецензенты:

Зайцева О.И., д.м.н., руководитель лаборатории клинической мембранологии и иммунохимических исследований, ФГБНУ «Научно-исследовательский институт медицинских проблем Севера», г. Красноярск;

Игнатова И.А., д.м.н., ведущий научный сотрудник лаборатории клинической патофизиологии и аллергологии, ФГБНУ «Научно-исследовательский институт медицинских проблем Севера», г. Красноярск.

Работа поступила в редакцию 18.03.2015.

УДК 796-05.072.2

КВАЛИФИКАЦИОННЫЕ ОСОБЕННОСТИ ФУНКЦИОНАЛЬНОЙ МОБИЛИЗАЦИИ У СПОРТСМЕНОВ В ПРОЦЕССЕ ВЫПОЛНЕНИЯ ФИЗИЧЕСКОЙ НАГРУЗКИ МАКСИМАЛЬНОЙ МОЩНОСТИ

Таможникова И.С., Шамардин А.А., Шамардин А.И., Солопов И.Н.

ФГБОУ ВПО «Волгоградская государственная академия физической культуры», Волгоград, e-mail: vgafk@vlink.ru

Установлено, что мобилизационные возможности организма закономерно увеличиваются с повышением уровня подготовленности спортсменов, которая обеспечивается разнонаправленным изменением объемных и частотных параметров физиологических систем. В большинстве случаев с ростом квалификации спортсменов показатели мобилизации объемных параметров вегетативных систем увеличиваются или не изменяются, тогда как частотные параметры закономерно снижаются. Это свидетельствует о развитии процессов экономизации функционирования физиологических систем. В результате этих процессов наблюдается существенное увеличение интегрального показателя функциональной мобилизации организма – степени увеличения потребления кислорода при физической нагрузке относительно уровня покоя. При этом с ростом функциональной подготовленности спортсменов наблюдается повышение уровня напряженности регуляторных механизмов при параллельном росте уровня регулирующих влияний на физиологические системы и развитии оптимизации их функционирования.

Ключевые слова: спортсмены, функциональная мобилизация, квалификация, напряженность регуляторных механизмов

QUALIFICATION PECULIARITIES OF THE FUNCTIONAL MOBILIZATION OF ATHLETES DURING MAXIMUM PHYSICAL LOAD

Tamozhnikova I.S., Shamardin A.A., Shamardin A.I., Solopov I.N.

The Volgograd state academy of physical culture, Volgograd, e-mail: vgafk@vlink.ru

It was found that the mobilization capacities of the organism consistently expand along with the improvement of the athlete's fitness level which is provided by multidirectional changes of volume and frequency parameters of physiological systems. Generally, with the improvement of athletes' skills the mobilization indices of volume parameters of their vegetative systems increase or remain unchanged, while the frequency parameters expectedly decrease. It shows the development of economization processes of the physiological system function. Due to these processes, there is a significant increase in the integrated index of the body functional mobilization – a higher rate of oxygen intake during physical load as referred to one during rest. At the same time with the improvement of athletes' skills there is an increase in the regulatory mechanism tension level with the simultaneous increased level of regulatory effects on physiological systems and the optimization of their functioning.

Keywords: athletes, functional mobilization, qualification, tension of regulatory mechanisms

В настоящее время сложилось достаточно четкое представление о спортивной тренировке как о процессе адаптации организма, выражающемся в повышении уровня функциональных возможностей организма спортсмена [2, 9, 10], сущностью которой является оптимизация совокупности реактивных свойств систем [5, 6]. Проявление и выраженность реакций организма в ответ на физическую нагрузку в большой степени зависит от уровня тренированности организма человека [5]. При этом различный уровень спортивной квалификации (тренированности) характеризуется своеобразной факторной структурой показателей, отражающей мобилизацию функциональных резервов организма при мышечной деятельности [4, 6, 9]. В этой связи изучение особенностей и закономерностей функциональной мобилизации у спортсменов на разных этапах многолетней спортивной тренировки является крайне важной задачей, решение которой позволит получить сведения, которые могут быть использованы при определении направлений и путей повышения мобилизационных способностей спортсменов, определении средств, методов и режимов тренирующих воздействий.

Цель исследования – изучить уровень и динамику параметров функциональной мобилизации у спортсменов разной степени адаптированности к физическим нагрузкам.

Материалы и методы исследования

В исследовании приняли участие спортсмены-футболисты трех квалификационно-возрастных групп: III спортивного разряда, 12–14 лет ($n = 18$), II разряда, 15–16 лет ($n = 18$), и I разряда – КМС, 17–20 лет ($n = 16$). Изучение влияния на параметры функциональной реактивности возрастно-квалификационного фактора именно у спортсменов-футболистов было обусловлено тем обстоятельством, что в футболе локомоции, по своей биомеханической структуре относящиеся как к циклическим, так и к ациклическим физическим упражнениям,

встречаются примерно в равных соотношениях. Это позволяет в определенной мере экстраполировать полученные результаты на многие другие спортивные специализации.

В начале исследования у всех обследуемых определили антропометрические показатели (длина тела и масса тела), параметры дыхательной системы (VC, MVV) и регистрировали изучаемые показатели в условиях покоя. После этого обследуемым предлагалось выполнить двухступенчатую физическую нагрузку. Первая нагрузка соответствовала величине индивидуальной частоты сердечных сокращений на уровне 120–150 уд./мин. Вторая была максимальной и, как правило, выполнялась в течение 1–2 минут. В процессе выполнения нагрузок одновременно регистрировали величины частоты сердечных сокращений (HR), легочной вентиляции (VE), частоты дыхания (fb), дыхательного объема (VT) и потребление кислорода (VO_2).

Функциональная мобилизация (степень усиления функциональных параметров при выполнении физической нагрузки максимальной мощности) оценивалась по показателям увеличения частоты сердечных сокращений ($HR_{max}/HR_{покоя}$), увеличения легочной вентиляции ($VE_{max}/VE_{покоя}$), увеличения частоты дыхания ($fb_{max}/fb_{покоя}$), увеличения дыхательного объема ($VT_{max}/VT_{покоя}$) и потребления кислорода ($VO_{2max}/VO_{2покоя}$) на первой минуте стандартной нагрузки относительно уровня покоя. Кроме того, сравнивались абсолютные величины *HR*, *VE*, *fb*, *VT* И VO_2, фиксируемые при физической нагрузке максимальной мощности.

Результаты исследования и их обсуждение

Сравнительный анализ показателей мобилизации в период выполнения работы максимальной мощности у спортсменов различной квалификации показывает не столь однозначную картину, как в период врабатывания (таблица).

Показатели, интегрально отражающие максимальные мобилизационные возможности организма (W_{max}, VO_{2max}), закономерно увеличиваются с ростом подготовленности спортсменов. При этом показатели максимальной мощности выполняемой работы в большем количестве случаев различаются достоверно ($P < 0,05$). Это следует считать весьма позитивным моментом и вполне объяснимо, так как многолетний процесс тренировки, если он рационально организован, направлен в том числе на повышение тотальной работоспособности. Ряд показателей функциональной мобилизации (Vm_{max}, $V_{Emax}/V_{Eпокоя}$) существенно не различаются у представителей разных квалификационных групп. Большинство других показателей, в основном частотных и производных от них (HR_{max}, fb_{max} и др.), проявляет вполне определенную тенденцию к их снижению с ростом квалификации спортсменов. Это обстоятельство, по всей вероятности, связано с процессом «перекрестной компенсации» таких свойств, как функциональная мобилизация и функциональная экономизация. «Перекрестная компенсация» свойств заключается в том, что функциональная мобилизация, имея весьма большое значение в определении физической работоспособности на начальных этапах адаптации, достигая максимального значения на промежуточных этапах, несколько утрачивает это значение на заключительных этапах адаптации. В то же время показатели функциональной экономизации с ростом квалификации спортсменов однозначно повышают своё значение в определении работоспособности [9].

Средние величины показателей функциональной мобилизации у спортсменов разного возраста и различной подготовленности в процессе выполнения мышечной нагрузки максимальной мощности (X ± m)

Показатели	Спортивная квалификация			Достоверность различий		
	III разряд (12–13 лет) (*n* = 18)	II разряд (15–16 лет) (*n* = 18)	I разряд – КМС (17–20 лет) (*n* = 16)	I–II	I–III	II–III
	I	II	III			
HR_{max}, уд./мин	194,6 ± 2,0	183,2 ± 1,4	187,3 ± 2,1	P < 0,05	P < 0,05	P > 0,05
VO_{2max}, мл/мин	2596,7 ± 79,3	2706,5 ± 64,0	3015,8 ± 208,0	P > 0,05	P > 0,05	P > 0,05
VE_{max}, л/мин	84,7 ± 3,3	67,1 ± 2,8	68,0 ± 5,0	P < 0,05	P < 0,05	P > 0,05
fb_{max}, цикл/мин	55,4 ± 2,7	41,9 ± 1,6	39,9 ± 1,8	P < 0,05	P < 0,05	P > 0,05
VT_{max}, мл	1586,3 ± 87,6	1614,2 ± 58,7	1705,6 ± 90,9	P > 0,05	P > 0,05	P > 0,05
$HR_{max}/HR_{покоя}$, %	230,4 ± 5,9	236,9 ± 8,2	179,5 ± 20,5	P > 0,05	P < 0,05	P < 0,05
$VE_{max}/VE_{покоя}$, %	1064,9 ± 44,6	981,5 ± 70,9	981,4 ± 94,5	P > 0,05	P > 0,05	P > 0,05
$fb_{max}/fb_{покоя}$, %	326,8 ± 20,9	285,1 ± 18,7	302,9 ± 15,7	P > 0,05	P > 0,05	P > 0,05
$V_{T\,max}/V_{T\,покоя}$, %	351,8 ± 28,3	350,7 ± 20,5	329,4 ± 26,6	P > 0,05	P > 0,05	P > 0,05
$VO_{2max}/VO_{2покоя}$, %	991,3 ± 33,8	1149,2 ± 43,7	1209,4 ± 85,0	P < 0,05	P < 0,05	P > 0,05

Таким образом, происходит «замещение», «перекрестная компенсация» функциональных свойств и факторов, их определяющих, в значимости для обеспечения физической работоспособности. В этом плане снижение частотных функциональных показателей следует рассматривать именно как проявление экономизации функций, имея в виду, что при этом объемные показатели увеличиваются или остаются на неизменном уровне [8].

В качестве примера рассмотрим динамику соотношения объемно-временных параметров внешнего дыхания. Можно видеть, что частота дыхания при выполнении мышечной работы максимальной мощности с ростом квалификации спортсменов закономерно уменьшается. При этом различия между этими параметрами в группе спортсменов низкой квалификации, в группе перворазрядников и особенно в группе кандидатов в мастера и мастеров спорта статистически достоверны (таблица). Одновременно с ростом спортивной квалификации значения дыхательного объема столь же закономерно увеличиваются.

Таким образом, складывается ситуация, когда уровень мобилизации частоты дыхания с ростом квалификации спортсменов снижается, а величины дыхательного объема – увеличивается, что отражает развитие процесса экономичности внешнего дыхания.

Сравнительный анализ относительных показателей, отражающих степень функциональной мобилизации физиологических систем организма на физическую нагрузку максимальной мощности, позволил наблюдать неоднозначную направленность их изменений от одной возрастно-квалификацинной группы спортсменов к другой. Так, показатели увеличения легочной вентиляции и частоты дыхания при максимальной работе относительно уровня покоя были наибольшими у спортсменов III спортивного разряда, 12–14 лет, тогда как у спортсменов более высокой квалификации они были относительно ниже и практически не различались между собой. Показатель увеличения дыхательного объема при работе относительно уровня покоя во всех группах был практически одинаков. Это подтверждает наш предварительный вывод о развитии процессов экономизации, сделанный на основе сравнения абсолютных величин параметров паттерна дыхания.

В то же время показатель увеличения валового потребления кислорода при максимальной физической нагрузке в группах спортсменов более высокой квалификации (II разряда, 15–16 лет, и I разряд – КМС, 17–20 лет) был достоверно больше, чем в группе спортсменов более низкой подготовленности ($P < 0,05$).

Наряду с определением абсолютного уровня различных параметров функциональной подготовленности спортсменов как одну из наиболее важных задач мы рассматривали и необходимость оценки состояния регуляторных механизмов. Как известно, функциональная подготовленность представляет собой комплекс иерархически связанных и взаимодействующих компонентов. При этом для оценки функциональной подготовленности спортсмена весьма важное значение имеют характер и теснота взаимодействия между различными ее параметрами. В этой связи для наиболее полной оценки уровня функциональной подготовленности необходим анализ интегрирования и оценка взаимообусловленности различных функциональных систем организма.

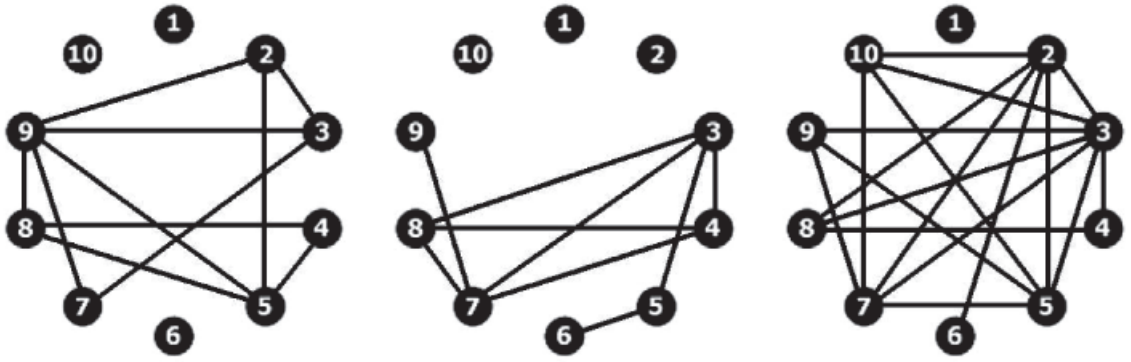
Такую возможность дает анализ степени тесноты взаимосвязей различных параметров физиологических систем организма. Известно, что степень силы межпараметрических взаимосвязей определяется возможностями функциональных систем и силой внешних влияний на организм. При низкой интенсивности внешних воздействий теснота межсистемных связей невелика. Повышение интенсивности воздействий неизбежно вызывает увеличение тесноты взаимосвязей между функциональными системами. Это обусловливает определенное расширение функциональных возможностей организма в целом за счет некоторого ограничения этих возможностей у отдельных физиологических систем. При этом усиление межпараметрических связей рассматривается как свидетельство роста напряженности регуляторных механизмов [1].

Как правило, для оценки степени интегрированности функциональных параметров еще рассчитывается показатель «мощности корреляции» (корень из суммы всех сводных коэффициентов корреляции). В литературе указывается, что снижение регулирующих влияний на физиологические системы проявляется в диссоциированном изменении отдельных параметров и низком значении показателя «мощности корреляции». Увеличение же тесноты межпараметрических связей отражает повышение уровня регулирующих влияний на функциональные системы и проявляется в более высоких значениях показателя «мощности корреляции», что отражает развитие функциональной оптимизации [3, 9, 11]. Исходя из вышеизложенного, нами был произведен сравнительный анализ тесноты межпараметрических связей изучаемых параметров

функциональной реактивности и рассчитаны значения показателей «мощности корреляции» в трех обследуемых возрастно-квалификационных группах спортсменов. На рисунке представлены матрицы интеркорреляционных связей параметров функциональной подготовленности спортсменов разного возраста и квалификации.

регулирующих влияний на физиологические системы и развитии процесса функциональной оптимизации [3, 9].

Во второй группе спортсменов (14–16 лет, I разряд) наблюдается небольшое снижение количества статистически значимых взаимосвязей между изучаемыми параметрами до 9 (рисунок, б) при несколько снизившейся



Матрицы интеркорреляционных связей параметров, отражающих функциональную мобилизацию спортсменов разного возраста и квалификации (только достоверные взаимосвязи): а – 12–14 лет (III разряд); б – 15–16 лет (II разряд); в – 17–20 лет (I разряд-КМС) (1 – HR_{max}; 2 – VO_{2max}; 3 – VE_{max}; 4 – fb_{max}; 5 – VT_{max}; 6 – $HR_{max}/HR_{покоя}$; 7 – $VE_{max}/VE_{покоя}$; 8 – $fb_{max}/fb_{покоя}$; 9 – $VT_{max}/VT_{покоя}$; 10 – $VO_{2max}/VO_{2покоя}$)

Из представленных данных можно видеть (рисунок, а), что у юных спортсменов 10–11 лет (II разряд) количество статистически значимых корреляционных связей между изучаемыми показателями было относительно невелико (12). Показатель «мощности корреляции» в этой группе обследуемых спортсменов также имел относительно небольшую величину – 3,72 у.е. При этом в наибольшей степени на общую напряженность регуляторных механизмов из всей совокупности изучаемых показателей оказывают влияние всего два параметра, которые имели наибольшее количество статистически значимых взаимосвязей (не менее четырех) с другими показателями функциональной подготовленности спортсменов и являлись своеобразными узловыми точками напряженности (VT_{max} и $VT_{max}/VT_{покоя}$).

Такая ситуация свидетельствует о том, что на начальном этапе многолетней тренировки у спортсменов-футболистов напряженность регуляторных механизмов относительно невелика. Вместе с тем относительно большая величина показателя «мощности корреляции» указывает на довольно тесные межпараметрические связи в рамках небольшого их количества и свидетельствует о повышении интенсивности

величине показателя «мощности корреляции» до 3,48 у.е. В этой группе узловыми параметрами, обусловливающими в наибольшей мере напряженность регуляторных механизмов, оказываются несколько иные показатели, чем в группе спортсменов 10–11 лет. К ним относятся показатели легочной вентиляции при максимальной нагрузке (VE_{max}) и показатель увеличения легочной вентиляции при максимальной нагрузке относительно уровня вентиляции в покое ($VE_{max}/VE_{покоя}$).

Рассмотрение тесноты и количества межпараметрических связей у спортсменов 17–20 лет, имеющих высокий квалификационный статус (КМС), позволяет отметить резкое увеличение количества статистически значимых межпараметрических связей до 18 (рисунок, в). У спортсменов 17–20 лет количество узловых параметров, обусловливающих напряженность регуляторных механизмов, существенно возрастает до 5 и включает в себя показатели максимального потребления кислорода (VO_{2max}), уровня легочной вентиляции при максимальной нагрузке (VE_{max}), величины дыхательного объема при максимальной нагрузке (VT_{max}), увеличения легочной вентиляции при максимальной нагрузке относительно уровня

вентиляции в покое ($VE_{max}/VE_{покоя}$) и увеличения уровня потребления кислорода при максимальной нагрузке относительно его уровня в условиях покоя ($VO_{2max}/VO_{2покоя}$). Одновременно наблюдается и значительный рост величины показателя «мощности корреляции» до 4,29 у.е.

Эти обстоятельства свидетельствуют о том, что с ростом специальной физической и функциональной подготовленности у спортсменов в значительной мере возрастает напряженность регуляторных механизмов при одновременном повышении уровня регулирующих влияний на физиологические системы, а значит, и некотором росте оптимальности их функционирования. Полученные результаты дают основание для вывода о сохранении высокой степени напряженности регуляторных механизмов при одновременном существенном росте уровня регулирующих влияний на физиологические системы организма. За счет этого достигается наивысший из всех трех наблюдаемых возрастно-квалификационных групп спортсменов, уровень функциональной оптимизации регуляторных механизмов, который характерен для спортсменов высокой квалификации [9].

Заключение

Таким образом, результаты исследования показали, что мобилизационные возможности организма закономерно увеличиваются с повышением уровня подготовленности спортсменов. При этом рост мобилизационных возможностей организма в целом обеспечивается разнонаправленным изменением отдельных параметров физиологических систем. В большинстве случаев абсолютные и относительные показатели мобилизации объемных параметров вегетативных систем закономерно увеличиваются или не изменяются от одной возрастно-квалификацинной группы спортсменов к другой. В то же время практически все частотные параметры имеют устойчивую тенденцию к снижению. Это свидетельствует о том, что наряду с повышением мобилизационных возможностей с ростом квалификации спортсменов развиваются и процессы экономизации функционирования физиологических систем. Как результат этих параллельных процессов наблюдается устойчивое и статистически значимое увеличение интегрального показателя функциональной мобилизации организма – показателя степени увеличения валового потребления кислорода при максимальной физической нагрузке относительно уровня покоя.

Сравнение уровня напряженности регуляторных механизмов показало его увеличение с ростом специальной физической и функциональной подготовленности спортсменов при одновременном повышении уровня регулирующих влияний на физиологические системы и развитии определенной оптимизации их функционирования.

Список литературы

1. Верхошанский, Ю.В. Основы специальной физической подготовки спортсменов. – М.: Физкультура и спорт, 1988. – 331 с.

2. Горбанева Е.П. Качественные характеристики функциональной подготовленности спортсменов. – Саратов: Научная Книга, 2008. – 145 с.

3. Медведев Д.В. Физиологические факторы, определяющие физическую работоспособность человека в процессе многолетней адаптации к специфической мышечной деятельности: автореф. дис. … канд. биол. наук: 03.00.13 . – М., 2007. – 24 с.

4. Мищенко В.С. Функциональные возможности спортсменов. – Киев: Здоровья, 1990. – 200 с.

5. Солодков А.С. Физическая работоспособность спортсмена. – СПб., 1995. – 43 с.

6. Солопов И.Н. Физиологические основы функциональной подготовки спортсменов: монография / И.Н. Солопов и др. – Волгоград: ФГБОУ ВПО «ВГАФК», 2010. – 346 с.

7. Солопов И.Н. Функциональная подготовка спортсменов: монография / И.Н. Солопов, А.И. Шамардин. – Волгоград: ПринТерра-Дизайн, 2003.– 263 с.

8. Morrow J.R. Measurement and evaluation in Human Performance / J.R. Morrow et al. // Human Kinetics Publishers, 1995. – 416 p.

References

1. Verhoshanskij Ju.V. Osnovy specialnoj fizicheskoj podgotovki sportsmenov [Fundamentals of special physical preparation of athletes]. Moskow, 1988. 331 p.

2. Gorbaneva E.P. Kachestvennye harakteristiki funkcionalnoj podgotovlennosti sportsmenov [The qualitative characteristics of functional training athletes]. Saratov, 2008. 145 p.

3. Medvedev D.V. Fiziologicheskiye faktory, opredelyayushchiye fizicheskuyu rabotosposobnost cheloveka v protsesse mnogoletney adaptatsii k spetsificheskoy myshechnoy deyatelnosti [Physiological factors determining human physical performance during long-term adaptation to a specific muscle activity]. Moskow, 2007. 24 p.

4. Mishhenko V.S. Funkcionalnye vozmozhnosti sportsmenov [Functionality athletes]. Kiev, 1990. 200 p.

5. Solodkov A.S. Fizicheskaya rabotosposobnost sportsmena [Physical performance athlete]. St. Petersburg. 1995. 43 p.

6. Solopov I.N., Gorbaneva E.P., Chemov V.V., Shamardin A.A., Medvedev D.V., Kamchatnikov A.G. Fiziologicheskiye osnovy funktsionalnoy podgotovki sportsmenov [Physiological basis of functional training athletes]. Volgograd. 2010. 346 p.

7. Solopov I.N., Shamardin A.I. Funkcionalnaja podgotovka sportsmenov [Functional training athletes]. Volgograd, 2003. 263 p.

8. Morrow, J.R. Measurement and evaluation in Human Performance. 1995. 416 p.

Рецензенты:

Сентябрёв Н.Н., д.б.н., профессор, ФГБОУ ВПО «Волгоградская государственная академия физической культуры», г. Волгоград;

Клаучек С.В., д.м.н., профессор, зав. кафедрой нормальной физиологии, декан лечебного факультета, Волгоградский государственный медицинский университет, г. Волгоград.

Работа поступила в редакцию 18.03.2015.

УДК 57.045; 57.042

РАЗНОГОДИЧНАЯ ДИНАМИКА СТЕПНЫХ ПОЖАРОВ В ДАУРИИ

Ткачук Т.Е.

ГОУ ВПО «Забайкальский государственный университет» Минобрнауки РФ, Чита;
ФГБУ «Государственный природный биосферный заповедник «Даурский» Минприроды РФ, Нижний Цасучей , e-mail: tetkachuk@yandex.ru

На основе анализа данных космической съемки ModisTerra (MCD 45) впервые изучена пространственно-временная изменчивость площадей степных пожаров в сопредельных приграничных административных единицах России, Монголии и Китая. Впервые для Даурии выявлена значительная пространственная неоднородность этого явления в зависимости от особенностей организации сельского хозяйства на российской, монгольской и китайской территории. Показана сильная зависимость горимости от сезонной и разногодичной динамики метеорологических условий. Сезонный пик горимости приходится на весенние месяцы (апрель-май) в связи с их сухостью и сильными ветрами. Разногодичная динамика связана с количеством осадков в весенний и предшествующий зимний период. Годы, выделяющиеся максимальными площадями степных пожаров, отличались сухой весной и малоснежной зимой и следовали за одним-тремя годами с большим количеством осадков в летние месяцы, что создает достаточный запас горючего материала – ветоши.

Ключевые слова: степи, пожары, Даурия, климатические факторы, антропогенные факторы

MULTI-YEAR DYNAMICS OF STEPPE FIRES IN DAURIA

Tkachuk T.E.

Transbaical State University, Chita;
Daursky State Nature Biosphere Reserve, Nizhny Tsasuchey, e-mail: tetkachuk@yandex.ru

Based on analysis of ModisTerra satellite imagery data (MCD 45) for the first time the spatial and temporal variability of wildfires in areas bordering neighboring administrative units of Russia, Mongolia and China were studied. For the first time significant spatial heterogeneity of this phenomenon was revealed for Dahuria. Steppe wildfires area depend on characteristics of agriculture in different countries. Strong dependence of the burning dynamics on the season and annual weather conditions was shown. Seasonal peak of burning falls on the spring months (April-May) due to seasonal draught and strong winds. Multiyear fires dynamics depends on precipitation in the spring and the previous winter. Years with maximum areas of wildfires, are characterized with dry spring and winter with little snow. Between years with peak burning one to three years with high summer rainfall are observed. That creates supply of flammable material for the next fire peak.

Keywords: steppe fires, steppe, Dauria, climate factors, anthropogenous factors

Даурия представляет собой регион в северной части Центральной Азии, имеющий важное значение для сохранения глобального биоразнообразия благодаря сохранению значительных по площади целинных степей [11]. Одной из составляющих рационального природопользования является оценка и прогнозирование неблагоприятных факторов и угроз природным экосистемам, с одной стороны, и природных факторов, ограничивающих хозяйственную деятельность, – с другой. Сельское хозяйство в даурском регионе относится к ведущим отраслям экономики и представлено преимущественно пастбищным скотоводством, которое сохранило традиционный кочевой облик лишь в Монголии. В последние десятилетия степные пожары в Даурии стали чрезвычайно масштабным явлением, особенно на российской и монгольской территориях; нередки случаи перехода пожаров через российско-монгольскую границу. Пожары причиняют ущерб сельским поселениям, скотоводческим стоянкам; повторяясь с периодичностью 2–5 лет, они вызывают изменения в экосистемах, в том числе – входящих в ООПТ.

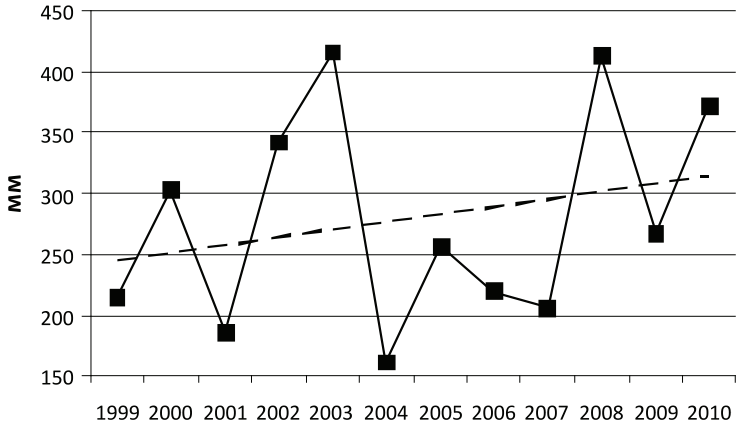
Последствия пожаров на протяжении ряда лет прямо и косвенно отражаются на различных характеристиках степных экосистем: уничтожается ветошь и степной войлок, что, в свою очередь, ухудшает абиотические условия произрастания растений, сокращается запас надземной фитомассы [9], что снижает кормовую ценность степи для домашних и диких копытных, пасущихся в степи круглый год, грызунов и насекомоядных, особенно весной, после выхода из спячки, уничтожаются гнезда наземно гнездящихся птиц, снижается плотность и разнообразие населения беспозвоночных [5], изменяется соотношение биоморф в составе травостоя [3], снижаются запасы азота и зольных элементов в почве [1]. Показана [6] зависимость пирогенных эффектов в степных экосистемах от ряда факторов (сезон, рельеф, интенсивность выпаса копытных и др.). Таким образом, крайне необходимо понимание природных и антропогенных закономерностей этого явления и возможностей влияния на него в условиях Даурии.

Материалы и методы исследования

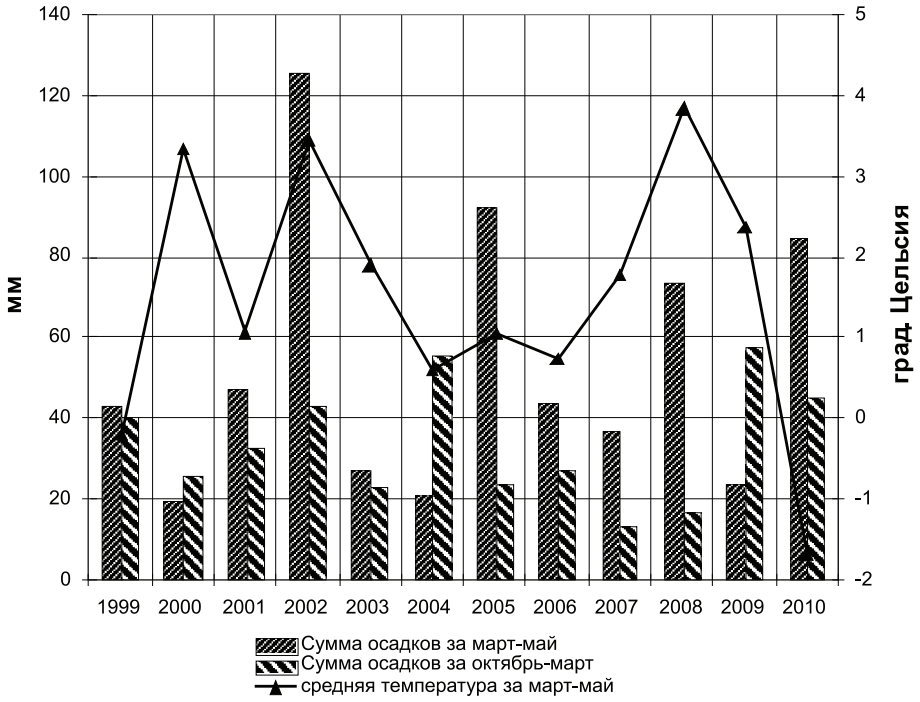
Район исследования охватывает приграничные административные единицы трех сопредельных стран, граничащих друг с другом в Даурском регионе: Ононский и Борзинский районы Забайкальского края (Россия), аймак Дорнод (Монголия) и хошун Шинэ-Барга-Юци (Китай) общей площадью 163,5 тыс. км². Для оценки площади гарей были использованы ежедневные данные съемки спутника ModisTerra (MCD 45) с пространственным разрешением 500 м за 2000–2010 гг., отображающие выгоревшие площади Было показано [7], что использование этих данных дает недооценку выгоревших площадей, однако для изучения общих закономерностей на большой территории, как в нашем случае, точность их приемлема. Для обработки данных использовались программы ArcView GIS 3.3 и Microsoft Excel. Для анализа связи с погодными условиями использованы данные Забайкальского УГМС по метеостанциям Соловьевск и Нижний Цасучей.

Природные условия

В районе исследования преобладает равнинный и равнинно-увалистый рельеф при абсолютных высотах 600–1200 м [2]. Климат резко континентальный с годовой суммой осадков в разных частях региона 290–320 мм и среднегодовыми температурами 0,2...–2,2°С. Устойчивый снежный покров сохраняется с ноября-декабря до февраля-марта и достигает 20–30 см.



а



б

Рис. 1. Количество осадков и температурные условия за период 2000–2010 гг.:
а – годовые суммы осадков и линия тренда (пунктир)
(по данным метеостанции с. Нижний Цасучей);
б – количество осадков и температурные условия в пожароопасный период

Весна сухая и ветреная с максимальной среднемесячной скоростью ветра 4,7 м/с в апреле-мае [4]. Максимум осадков (до 80%) приходится на июль-август, пик грозовой активности приходится на июнь-июль. В районе исследования преобладают крыловоковыльные (*Stipa krylovii*), разнотравно-крыловоковыльные, мелкодерновиннозлаково (*Festuca litvinovii, F. valesiaca, Poa botryoides, Cleistogenes squarrosa, Koeleria cristata*) – крыловоковыльные степи. Для засоленных депрессий наиболее характерны вострецовые (*Leymus chinensis*), чиевые (*Achnatherum splendens*), луково-ковыльные (*S. krylovii* и *Allium polyrhizum*) степи. По каменистым склонам сопок распространены злаково-разнотравные, злаково-нителистниково-разнотравные степи, а по их вершинам – низкотравные и полукустарничковые петрофитные степи. Вегетация степных растений начинается в апреле, однако в этот период зеленая фитомасса ничтожна из-за весенней засухи, преобладает сухая ветошь – легковоспламеняющийся материал. Лишь в июне количество осадков позволяет степи достигнуть фенофазы зеленения [10].

В климате Даурии четко выделяются многолетние климатические циклы с периодом около 30 лет [4], в ходе которых сменяются засушливая и влажная фазы. В сухую и влажную фазы продуктивность и структура растительности и животного населения Даурии претерпевают большие изменения [12]. Период исследования (2000–2010 гг.) пришелся на засушливую фазу климатического цикла, в конце которой наблюдалось небольшое повышение количества осадков (рис. 1).

Результаты исследования и их обсуждение

В общей сложности за 2000–2010 гг. в районе исследования пожарами пройдено 70571,9 км², или около 80% общей площади территории (таблица). Многие участки за этот период были пройдены пожарами неоднократно. Экосистемы подвергались действию очередного пожара, не до конца восстановившись после предыдущего, что должно приводить к накоплению в экосистемах последствий пирогенного воздействия.

Площади степных пожаров российской, монгольской и китайской частей района исследования сильно различаются, как в абсолютном, так и в относительном выражении (таблица). Китайский хошун Шине-Барга-Юци характеризуется минимальными площадями пожаров; аймак Дорнод в Монголии опережает другие территории по абсолютной площади пожаров, а Ононский и Борзинский районы лидируют по отношению выгоревших площадей к общей площади районов. При общности природных условий различия в пожарной ситуации в разных странах, очевидно, имеют антропогенные причины. В России, Монголии и Китае ведение сельского хозяйства имеет свои особенности, часть которых связана с интенсивностью степных пожаров. В российской и монгольской части Даурии велики площади целинных и мало измененных степей, в которых накапливается значительное количество горючего материала. Возникновению степных пожаров способствует обычай весенних сельскохозяйственных палов, которые к тому же слабо контролируются. В Монголии при очень низкой плотности населения имеются большие трудности с тушением пожаров, вышедших из-под контроля. Иная ситуация складывается в Китае. Здесь запасы ветоши в травянистых экосистемах невелики: надземная фитомасса изымается за счет сенокошения и интенсивного выпаса скота. Таким образом, пространственная дифференциация площадей степных пожаров носит антропогенный характер и объясняется различными запасами горючего материала.

Рассмотрим разногодичную динамику степных пожаров. Ввиду больших различий абсолютных величин площадей пожаров в разных частях трансграничного региона представим эти площади в виде процента от территории административной единицы (рис. 2). Размеры степных гарей за десятилетие в целом показывают тенденцию к снижению, противоположную тренду годовых сумм осадков (рис. 1, а, 2).

Пространственная характеристика степных пожаров за период 2000–2010 гг.

Показатели		Аймак Дорнод	Ононский и Борзинский районы	Хошун Шине-Барга-Юци	Район исследования в целом
Площадь административной единицы, тыс. км²		123,4	14,7	25,3	163,5
Площадь пожаров	км²	96611,0	18610,6	656,5	70571,9
	Доля от площади административной единицы (%)	78,3	126,2	2,6	70,9
	Доля от суммарной площади пожаров за 2000–2010 гг. (%)	73	26	1	100

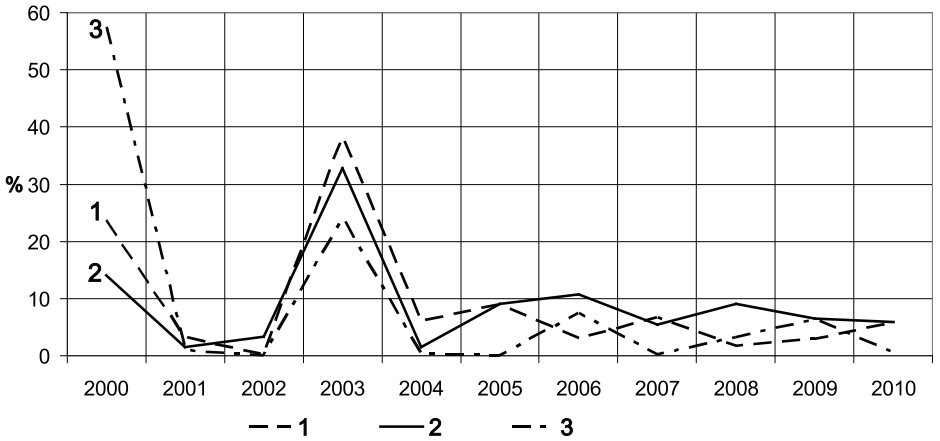


Рис. 2. Динамика площадей степных пожаров в российской, монгольской и китайской частях Даурии (доля площади административной единицы, %): 1 – аймак Дорнод; 2 – Ононский и Борзинский районы; 3 – хошун Шине-Барга-Юци

Обращает на себя внимание сходство кривых на рис. 2. В разных частях Даурии резко выделяются 2000 и 2003 годы, на которые приходится подавляющая часть всех выгоревших площадей. Такая синхронность не может быть объяснена только лишь переходами пожаров через границы государств. Такие случаи нередки на границе России и Монголии, но очаги возгорания в китайском хошуне Шине-Барга-Юци находятся далеко от государственных границ, а случаи перехода пожаров границы Китая являются исключением. Таким образом, всплески степных пожаров синхронизируются общим для региона природным фактором. Учитывая сезонную динамику пожаров в Даурском регионе, необходимо рассмотреть метеорологические факторы в наиболее пожароопасные весенние (март-май) и предшествующие им зимние месяцы. В пожароопасный период опасность возгорания степной ветоши возрастает при малом количестве осадков и повышенных температурах. Чем больше снега накапливается за зиму и чем дольше он сохраняется по теневым склонам, тем больше он препятствует распространению огня, по крайней мере в начале весны.

Годы, выделяющиеся большими площадями пожаров, 2000 и 2003, отличались малым количеством осадков весной и предшествующей ей зимой, при этом весенние температуры были относительно высокими, особенно в 2000 г. На распространение пожаров влияет запас горючего материала, поэтому «вспышкам» распространения пожаров должны способствовать условия, благоприятствовавшие высокой продуктивности растительности в предшествующий вегетационный период. Действительно, как 2000, так и 2003 гг. следовали за относительно влажными 1998–1999 и 2002 гг. Малые площади пожаров в 2002 году можно объяснить чрезвычайно низким количеством осадков в 2001 году, что в совокупности с обширными пожарами 2000 года, обусловило малый запас горючего материала. Очередная «вспышка» пожаров в 2003 году более выраженная в Монголии и России, связана, вероятно, как с его засушливостью, так и с восстановлением запасов ветоши после пожаров 2000 года.

Рассмотренные разногодичные колебания площадей степных пожаров только за 11 лет, относящихся к одной стадии климатического цикла, оказались более чем 60-кратными, т.е. погодичные различия метеорологических условий являются мощным фактором, определяющим пожарную опасность. Необходимо подчеркнуть, что природные факторы создают обстановку, более или менее благоприятную для распространения пожаров, однако возникновение пожаров в подавляющем большинстве случаев вызывают антропогенные факторы. Против естественного происхождения пожаров говорит тот факт, что пик грозовой активности приходится на июнь-июль, а в пожароопасный период грозы очень редки.

В связи с выявленной динамикой пожаров следует признать многолетние климатические циклы ее важным регулятором, который обязательно следует учитывать при долговременном прогнозировании пожарной опасности в степных районах. Прогнозируемое повышение температуры воздуха в 21 веке [6] определяет увеличение продолжительности вегетационного периода

и сокращение продолжительности залегания снежного покрова, что в совокупности повысит уровень пожароопасности в весенние месяцы и засушливые периоды многолетних климатических циклов.

Выводы

Площади степных пожаров в российской, китайской и монгольской частях Даурии существенно различаются в связи с особенностями ведения сельского хозяйства.

Период 2000–2010 гг., пришедшийся на окончание засушливой фазы 30-летнего климатического цикла, характеризуется слабым трендом повышения количества осадков и уменьшения площадей, пройденных пожарами. Пики пожаров во всех частях Даурии пришлись на 2000 и 2003 гг.

Сходная динамика площадей пожаров на сопредельных территориях трех государств указывает на ее естественные причины, единые для всего региона. Синхронные всплески распространения пожаров наблюдаются в годы с засушливой весной и малоснежной зимой, особенно, если они следуют за годами с влажным вегетационным периодом обусловливающим накопление большой массы ветоши в степных сообществах.

При прогнозировании пожарной опасности в Даурии необходимо учитывать многолетние циклические изменения климата.

Список литературы

1. Абатуров Б.Д., Кулакова Н.Ю. Роль выпаса животных и степных палов в круговороте азота и зольных элементов в степных пастбищных экосистемах // Аридные экосистемы. – 2010. – Т. 16, № 2 (42). – С. 54–64.

2. Атлас Забайкалья. – М.-Иркутск: Изд-во ГУГК, 1967. – 176 с.

3. Кандалова Г.Т. Влияние степных пожаров на настоящие и луговые степи заповедника «Хакасский» // Степной Бюллетень. – 2007. – № 23–24. – С. 19–24.

4. Мещерская А.В., Обязов В.А., Богданова Э.Г., Мирвис В.М., Ильин Б.М., Сницаренко Н.И., Голод М.П., Смирнова А.А., Обязова А.И. Изменение климата Забайкалья во второй половине XX века по данным наблюдений и ожидаемые его изменения в первой четверти XXI века // Труды Главной геофизической обсерватории им. А.И. Воейкова. – 2009. – № 559. – С. 32–57.

5. Немков В.А., Сапига Е.В. Постпирогенное восстановление фауны беспозвоночных Буртинской степи // Степи Северной Евразии: материалы 3-го Международного симпозиума, Институт степи УрО РАН. – Оренбург, 2003.

6. Опарин М.Л., Опарина О.С. Влияние палов на динамику степной растительности // Поволжский экологический журнал. – 2003. – № 2. – С. 158–171.

7. Рыков Д., Дубинин М. Данные о сгоревших площадях MCD45: описание и получение. Последнее обновление: April 20 2011 // ГИС-Лаб. URL: http://gis-lab.info/qa/mcd45.html. (Дата обращения: 12.08.2014).

8. Ткачук Т.Е., Гагаркина С.В. Пирогенное воздействие на травянистые фитоценозы в Даурии // Современные проблемы экологической безопасности трансграничных регионов. – Новосибирск: Наука, 2013. – 320 с.

9. Федоскин Н.В. Фенологические сезоны в степях Восточного Забайкалья // Флора, растительность и растительные ресурсы Забайкалья и сопредельных областей. – Чита, 1975. – Вып. 5. – С. 34–36.

10. Olson D.M., Dinerstein E. The Global 200: a representation approach to conserving the Earth's most biologically valuable eco-regions. Conserv. Biol. – 1998. – № 12. – P. 502–514.

11. Kirilyuk V.E., Obyazov V.A., Tkachuk T.E., Kirilyuk O.K. Influence of climate change on wildlife in the Daurian ecoregion // Eurasian Steppes Ecological Problems and Livelihoods in a Changing World edited by Marinus J.A. Werger & Marja A. Van Staalduinen. – Published by Springer, (Dordrecht, Berlin, Tokyo, Boston, London), 2011. – P. 400-–470

References

1. Abaturov B.D., Kulakova N.Ju. Rol vypasa zhivotnyh i stepnyh palov v krugovorote azota i zolnyh jelementov v stepnyh pastbishhnyh jekosistemah // Aridnye jekosistemy. 2010. T. 16, no. 2 (42). pp. 54–64.

2. Atlas Zabajkalja. M.-Irkutsk: Izd-vo GUGK, 1967. 176 p.

3. Kandalova G.T. Vlijanie stepnyh pozharov na nastojashhie i lugovye stepi zapovednika «Hakasskij» // Stepnoj Bjulleten. 2007. no. 23–24. pp. 19–24.

4. Meshherskaja A.V., Objazov V.A., Bogdanova Je.G., Mirvis V.M., Ilin B.M., Snicarenko N.I., Golod M.P., Smirnova A.A., Objazova A.I. Izmenenie klimata Zabajkalja vo vtoroj polovine XX veka po dannym nabljudenij i ozhidaemye ego izmenenija v pervoj chetverti XXI veka // Trudy Glavnoj geofizicheskoj observatorii im. A.I. Voejkova. 2009. no. 559. pp. 32–57.

5. Nemkov V.A., Sapiga E.V. Postpirogennoe vosstanovlenie fauny bespozvonochnyh Burtinskoj stepi // Stepi Severnoj Evrazii: materialy 3-go Mezhdunarodnogo simpoziuma, Institut stepi UrO RAN. Orenburg, 2003.

6. Oparin M.L., Oparina O.S. Vlijanie palov na dinamiku stepnoj rastitelnosti // Povolzhskij jekologicheskij zhurnal. 2003. no. 2. pp. 158–171.

7. Rykov D., Dubinin M. Dannye o sgorevshih ploshhadjah MCD45: opisanie i poluchenie. Poslednee obnovlenie: April 20 2011 // GIS-Lab. URL: http://gis-lab.info/qa/mcd45.html. (Data obrashhenija: 12.08.2014).

8. Tkachuk T.E., Gagarkina S.V. Pirogennoe vozdejstvie na travjanistye fitocenozy v Daurii // Sovremennye problemy jekologicheskoj bezopasnosti transgranichnyh regionov. Novosibirsk: Nauka, 2013. 320 p.

9. Fedoskin N.V. Fenologicheskie sezony v stepjah Vostochnogo Zabajkalja // Flora, rastitelnost i rastitelnye resursy Zabajkalja i sopredelnyh oblastej. Chita, 1975. Vyp. 5. pp. 34–36.

10. Olson D.M., Dinerstein E. The Global 200: a representation approach to conserving the Earths most biologically valuable eco-regions. Conserv. Biol. 1998. no. 12. pp. 502–514.

11. Kirilyuk V.E., Obyazov V.A., Tkachuk T.E., Kirilyuk O.K. Influence of climate change on wildlife in the Daurian ecoregion // Eurasian Steppes Ecological Problems and Livelihoods in a Changing World edited by Marinus J.A. Werger & Marja A. Van Staalduinen. Published by Springer, (Dordrecht, Berlin, Tokyo, Boston, London), 2011. pp. 400–470

Рецензенты:

Попова О.А., д.б.н., профессор, ФБГОУ ВПО «Забайкальский государственный университет» Минобрнауки РФ, г. Чита;

Гомбоева Н.Г., д.б.н., профессор, ФБГОУ ВПО «Забайкальский государственный университет» Минобрнауки РФ, г. Чита.

Работа поступила в редакцию 18.03.2015.

УДК 330.342.12

ИНСТРУМЕНТЫ ОЦЕНКИ ИННОВАЦИОННОГО РАЗВИТИЯ РЕГИОНА

Белякова Г.Я., Батукова Л.Р.

Институт бизнес-процессов и экономики,

ФГАОУ ВПО «Сибирский федеральный университет», Красноярск, e-mail: cafedra-em@yandex.ru

В настоящее время имеются разные международные и отечественные методики, которые позволяют оценить уровень инновационного развития регионов. Разнообразие предлагаемых методик объясняется тем, что их создатели исходят из разных целевых ориентиров. Авторами проведен анализ используемых в управлении инновационным развитием регионов инструментов оценки инновационного развития. Разнообразие предлагаемых методик оценки требует обоснованного подхода к их выбору. Наиболее востребованными из них в настоящее время являются те, которые позволяют сформировать на основе полученных данных эффективные управленческие решения в области регионального управления. В статье авторами предложена методика, которая позволяет комплексно оценить уровень инновационного развития регионов разного уровня, а также сформировать необходимую информацию для принятия стратегических управленческих решений на каждом из них. Также достоинством разработанной методики является то, что она позволяет осуществлять оценку инновационного развития регионов различного уровня на основе доступных статистических данных.

Ключевые слова: инновационное развитие региона, методика оценки уровня инновационного развития региона, показатели оценки инновационного развития региона

TOOLS FOR ASSESSMENT OF INNOVATION DEVELOPMENT OF THE REGION

Belyakova G.Y., Batukova L.R.

Institute of business processes and economy, of the Siberian federal university, Krasnoyarsk, e-mail: cafedra-em@yandex.ru

Now there are different international and domestic techniques which allow to estimate the level of innovative development of regions. A variety of the offered techniques is explained by that their founders proceed from different target reference points. Authors carried out the analysis of the regions of tools of an assessment of innovative development used in management of innovative development. A variety of the offered techniques of an assessment demands reasonable approach to their choice. The most demanded of them are now what allow to create on the basis of the obtained data effective administrative decisions in the field of regional government. In article authors offered a technique which allows to estimate in a complex the level of innovative development of regions of different level, and also to create necessary information for adoption of strategic administrative decisions on each of them. Also, the advantage of the developed method is that it allows for an assessment of the innovative development of regions of different level on the basis of available statistical data.

Keywords: innovative regional development, methods of assessment and evaluation of the level of innovative regional development, indicators of assessment and evaluation of innovative regional development

Для эффективного управления инновационным развитием региона органы власти должны обладать достаточным количеством качественной информации относительно уровня его инновационного развития. В настоящее время имеются разные международные и отечественные методики, которые позволяют оценить уровень инновационного развития регионов. Разнообразие предлагаемых методик объясняется тем, что их создатели исходят из разных целевых ориентиров.

Проведенный авторами анализ позволил выделить следующие основные ориентиры, которыми руководствуются отечественные авторы методик оценки инновационного развития регионов. В том числе это стремление:

– создать интегральную оценку *инновационного развития региона*, позволяющую получить обобщающий показатель по региону, чтобы иметь возможность сравнить его с показателем оценки инновационного развития других регионов и определить то место, которое занимает данный регион

– дать оценку уровня *инновационного развития* региона на основе доступных статистических данных;

– произвести сравнительную оценку инновационного развития отечественных и зарубежных региональных систем;

– произвести анализ, позволяющий выявить возможности и резервы инновационного развития региональной экономики, определить направления и методы его стимулирования;

– произвести анализ конкурентоспособности региона.

Создать универсальную методику, которая обеспечит решение всех проблем, невозможно. Это обусловлено многими факторами, в том числе различиями: в доступных статистических данных России и стран ЕС, США и др., в стартовом уровне развития регионов, их особенностях и т.п.

Поэтому при разработке методик авторы чаще всего руководствуются конкретными, но выполнимыми задачами. К числу наиболее востребованных сегодня относятся методики оценки, которые позволяют получить следующие результаты:

1) сопоставить уровень инновационного развития российских регионов с уровнем развития зарубежных региональных систем;

2) определить приоритетные направления для государственной поддержки инновационного развития регионов.

Перспективной для решения указанных задач является методика анализа инновационного развития региона, разработанная коллективом авторов, в том числе И.М. Бортник, Г.И. Сенченя, Н.Н. Михеева и др. [3]. Предложенная авторами система оценки включает инструментарий, который позволяет одновременно:

1) оценить проводимую в субъекте РФ политику по стимулированию инновационной деятельности;

2) определить группы регионов-лидеров по уровню инновационного развития;

3) проанализировать факторы успеха отдельных регионов в сфере инновационной деятельности и распространения лучшей практики;

4) использовать результаты оценки инновационного развития субъектов РФ при распределении субсидий и дотаций из федерального бюджета.

Также представляет интерес методика, разработанная В.Н. Киселевым (Инновации, 2010). К числу ее основных достоинств относится то, что предложенная в ее рамках система показателей инновационной активности субъектов Российской Федерации адаптирована к имеющейся и доступной статистической информации.

Следует отметить и методику, предложенную С.Г. Алексеевым [1]. Ее особенностью является то, что разработанная автором система показателей направлена на выявление возможностей и резервов роста региональной экономики. Это позволяет использовать методику для совершенствования государственной политики в области стимулирования инновационного развития регионов.

Но проблемой, не решенной в рамках данной методики, остается то, что она не позволяет производить оценку инновационного развития регионов с учетом их иерархического строения, а также не включает индикаторов оценки уровня инновационного развития.

Для оценки инновационного развития регионов с учетом перечисленных проблем авторами разработана методика, которая:

– опирается на данные государственной статистики;

– позволяет анализировать инновационное развитие российских регионов разного уровня (федеральных округов, субъектов федеральных округов (ФО), городских округов и муниципальных районов), соотносить его с уровнем развития зон наиболее активного инновационного роста;

– позволяет делать выводы и формировать управленческие решения в отношении направлений стимулирования инновационного развития региона.

Основное достоинство предлагаемой методики в том, что она позволяет комплексно оценить уровень инновационного развития регионов разного уровня, а также сформировать необходимую информацию для принятия стратегических управленческих решений на каждом из них.

Важнейшим компонентом методики является формирование индикаторов оценки уровня инновационного развития региона. Индикаторы предлагается формировать на основе анализа пилотных проектов, представленных в Минэкономразвития России[1] на конкурс территориальных инновационных кластеров, он показал что, несмотря на различный уровень развития кластерных образований, в них в результате взаимодействия экономической, социальной, институциональной системы и системы интеллектуального капитала сформировались необходимые предпосылки для перехода экономики соответствующих территориальных систем на уровень передовых технологических укладов. Это выделяет предложившие свои проекты территории из общей массы регионов России и позволяет рассматривать их в качестве ориентиров инновационного развития для остальных территорий на современном этапе. На основе анализа проблем инновационного развития [5] представленных проектов авторами разработаны индикаторы уровня инновационного развития региона для муниципальных образований и городских округов [4, 2]. Регион может быть признан инновационно развивающимся, если не менее пяти из шести индикаторов относятся к I–II группам (таблица).

При этом для отнесения к I-й группе он должен иметь не менее четырех индикаторов оценки на уровне первой группы. Регионы первой группы имеют преимущество при выделении бюджетных средств на прямое финансирование инновационного развития. Регионы второй группы рассматриваются как «кандидаты». К ним применяются меры нефинансовой поддержки. Регионы третьей группы должны проанализировать сложившуюся ситуацию и принять меры для повышения своего рейтинга.

[1] Всего в конкурсе приняли участие 94 заявки из 50 регионов.

Индикаторы оценки уровня инновационного развития региона

Индикаторы оценки уровня инновационного развития региона	Значение показателя по группам
Объем выработки несырьевой продукции на одного занятого в регионе	I группа – от 2000,1 тыс. руб. II группа – от 1600,1 до 2000,0 тыс. руб. III – от 1400,0 до 1600,0 тыс. руб.
Доля занятых в кластере, чья заработная плата превышает среднюю по стране расположения по меньшей мере в 2 раза	I группа – от 25,1 % II группа – от 20 до 25 % III – до 20,0 %
Удельный вес инновационной продукции в общем объеме отгруженных товаров, работ,услуг	I группа – от 31,1 % II группа – от 27,1 до 31,0 % III – от 24,0 до 27,0 %
Доля занятых в кластере, чья заработная плата превышает среднюю по региону расположения кластера по меньшей мере в 2 раза	I–II группы от 25,1 % III – от 20 до 25,0 %
Доля выручки малых инновационных предприятий в общем объеме выручки кластеров	I группа – 21,1 % II группа – от 14,1 до 21,0 % III – от 5,0 % до 14,0 %
Доля занятых на малых инновационных предприятиях	I группа – 17,1 % II группа – от 13,1 до 17,0 % III – от 11,0 до 13,0 %

Общая логика и структура оценки уровня инновационного развития регионов различного уровня представлена на рисунке. По результатам оценки регионы могут быть отнесены к группе инновационно развивающихся:

– муниципальные образования и городские округа (если не менее пяти из шести индикаторов относятся к I–II группам индикаторов оценки уровня инновационного развития);

– субъекты федеральных округов (если не менее 30 % их образующих муниципальных образований и городских округов относятся к инновационно развивающимся);

– федеральные округа (если не менее 30 % их образующих ФО относятся к инновационно развивающимся).

Общая логика и структура оценки уровня инновационного развития регионов

Оценка инновационного развития региона также включает систему частных показателей, рассчитываемых на основе данных государственной статистики по следующим направлениям: развитие человеческого капитала, эффективность функционирования основного капитала и основных фондов, научно-техническое и технологическое развитие исследований и бизнеса в регионе, патентная активность, результаты инновационного развития региона.

Использование в управлении инновационным развитием предлагаемой методики позволит: осуществлять оценку инновационного развития на основе доступных статистических данных, ставить реальные, достижимые цели в области развития региона, сравнивать инновационное развитие регионов разного уровня.

Список литературы

1. Алексеев С.Г. Интегральная оценка инновационного потенциала региона // Проблемы современной экономики. – 2009. – № 2 (30). – URL: http://www.m-economy.ru/issue.php?num=30.

2. Батукова Л.Р. Модернизация региональной социально-экономической системы в условиях глобального инновационного развития // Перспективы развития современного общества: инновации и модернизация: материалы международной научно-практической конференции (25 июня 2012 г.) – В 3-х частях. – Ч. 1 – Саратов ИЦ «Наука», 2012. – С. 59–60, 201с.

3. Бортник И.М., Сенченя Г.И., Михеева Н.Н., Здунов А.А., Кадочников П.А., Сорокина А.В. Система оценки и мониторинга инновационного развития регионов России // Инновации. – 2012. – № 9 (167). – С. 48–61.

4. Обзор развития территориально-отраслевых кластеров // Аналитический центр МСП БАНК, 2012

5. Останина Е.С. Возможные сценарии модернизации и инновационного развития российской экономики // Проблемы и перспективы инновационного развития территориальных социально-экономических систем / под науч. ред. И.В. Наумова. – Екатеринбург: Институт экономики УрО РАН, 2011. – 297 с.

References

1. Alekseev S.G. Integralnaja ocenka innovacionnogo potenciala regiona // Problemy sovremennoj jekonomiki. 2009. no. 2 (30). URL: http://www.m-economy.ru/issue.php?num=30.

2. Batukova L.R. Modernizacija regionalnoj socialno-jekonomicheskoj sistemy v uslovijah globalnogo innovacionnogo razvitija // Perspektivy razvitija sovremennogo obshhestva: innovacii i modernizacija: materialy mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoj konferencii (25 ijunja 2012 g.) V 3-h chastjah. Ch. 1 Saratov IC «Nauka», 2012. pp. 59–60, 201p.

3. Bortnik I.M., Senchenja G.I., Miheeva N.N., Zdunov A.A., Kadochnikov P.A., Sorokina A.V. Sistema ocenki i monitoringa innovacionnogo razvitija regionov Rossii // Innovacii. 2012. no. 9 (167). pp. 48–61.

4. Obzor razvitija territorialno-otraslevyh klasterov // Analiticheskij centr MSP BANK, 2012.

5. Ostanina E.S. Vozmozhnye scenarii modernizacii i innovacionnogo razvitija rossijskoj jekonomiki // Problemy i perspektivy innovacionnogo razvitija territorialnyh socialno-jekonomicheskih sistem / pod nauch. red. I.V. Naumova. Ekaterinburg: Institut jekonomiki UrO RAN, 2011. 297 p.

Рецензенты:

Поподько Г.И., д.э.н., ведущий научный сотрудник Красноярского отделения, Институт экономики и организации промышленного производства СО РАН, г. Красноярск;

Владимирова О.Н., д.э.н., профессор, зав. кафедрой «Финансы и кредит» ТЭИ, Сибирский федеральный университет, г. Красноярск.

Работа поступила в редакцию 18.03.2015.

УДК 519.866

ИНВЕСТИЦИИ КАК ФАКТОР РЕГИОНАЛЬНОГО РАЗВИТИЯ

Гусарова О.М.

ФГБОУ ВПО «Финансовый университет при Правительстве РФ», Смоленск, e-mail: om.gusarova@mail.ru

Проведен анализ взаимосвязи ряда показателей, характеризующих уровень экономического развития региона. Осуществлено исследование динамики валового регионального продукта Смоленской области за период 2000–2013 гг., выявлены основные тенденции, характеризующие развитие экономики региона. Приведена кластеризация областей Центрального федерального округа по величине валового регионального продукта на душу населения. Проанализирована динамика и структура инвестиций в экономику Смоленской области. Обоснована необходимость использования экономико-статистических методов для анализа динамики региональных показателей, предложен оригинальный подход к прогнозированию показателей регионального развития. Дано обоснование необходимости использования в качестве инструментария аналитики региональных показателей многофакторных регрессионных моделей. Построены многофакторная и однофакторная регрессионные модели зависимости валового регионального продукта от объема инвестиций и численности занятого населения, дан анализ взаимосвязи этих показателей, осуществлен прогноз валового регионального продукта Смоленской области на 2015 год.

Ключевые слова: валовой региональный продукт, инвестиции, численность занятого населения

INVESTMENT AS A FACTOR OF REGIONAL DEVELOPMENT

Gusarova O.M.

FSEI HPE «Financial University under the Government of the Russian Federation», Smolensk, e-mail: om.gusarova@mail.ru

The analysis of the interaction of a number of parameters that describe the level of the regional economic development has been performed. The study of the dynamics of the gross regional product of Smolensk region for the period of 2000–2013 has been conducted, the basic trends that characterize the development of the regional economy have been identified. The clusterization of the regions of the Central Federal Circuit based on the gross regional product per inhabitant has been shown. The dynamics and the structure of the investment into the economy of Smolensk region have been analyzed. Rationale has been given to the necessity of using the economic and statistical methods to analyze the dynamics of the regional parameters, an unusual approach to forecasting the parameters of the regional development has been offered. The necessity of using multifactor regression models as a tool for analyzing regional parameters has been justified. The multi-factor and single-factor regression models of dependency of gross regional product on the amount of investment and the working force size have been made, the interaction of these parameters has been analyzed, the forecast of the gross regional product of Smolensk region for 2015 has been made.

Keywords: gross regional product, investment, working force size

Смоленская область исторически является культурным, интеллектуальным, транспортным и индустриальным центром России, расположенным на пересечении важнейших транспортных путей. В силу специфики географического положения Смоленщина имеет особенности своего социально-экономического развития. Одним из важнейших показателей, характеризующих развитие экономики региона, является валовой региональный продукт. Наиболее информативным показателем является величина валового регионального продукта на душу населения. Исследованию динамики ВРП и анализу факторов, определяющих его величину, посвящен ряд публикаций. Ряд вопросов, связанных с актуальными проблемами развития Смоленской области и оценкой взаимосвязи региональных показателей, рассмотрен в [2]. Интерес представляет сравнительный эконометрический анализ величины валового регионального продукта в регионах Российской Федерации [1].

В 2004 году Смоленская область по объему валового регионального продукта на душу населения занимала 10 место среди регионов Центрального федерального округа (без учета Московской области). В настоящий момент Смоленщина по итогам развития 2012 года занимает 8 место среди регионов ЦФО (табл. 1) [4]. Это свидетельствует о положительной динамике в развитии области, однако ресурсы регионального развития использованы не полностью.

Среднее значение валового регионального продукта на душу населения по регионам ЦФО в 2012 году составляет 219697,7 рублей. В соответствии с объемом ВРП на душу населения регионы ЦФО можно разделить на 4 группы:

1. Регионы с высоким уровнем ВРП на душу населения. К данному кластеру относятся регионы с показателем ВРП на душу населения свыше 270 тысяч рублей. Это Белгородская и Калужская области.

2. Регионы со средним уровнем ВРП на душу населения. К данной группе относятся регионы с показателем не менее 220 тысяч рублей ВРП на душу населе-

ния: Ярославская, Липецкая, Воронежская, Курская области.

3. Регионы с уровнем ВРП на душу населения ниже среднего уровня по ЦФО, но не менее 200 тысяч рублей (Рязанская, Смоленская, Тульская, Владимирская, Тверская области).

4. Регионы с низким уровнем ВРП на душу населения. В данную группу вошли регионы, для которых данный показатель составляет менее 200 тысяч на душу населения (Костромская, Тамбовская, Орловская, Брянская, Ивановская области).

Таблица 1

Динамика валового регионального продукта на душу населения по областям ЦФО, 2012 год

Регион ЦФО	ВРП по регионам, 2012 г., млн руб.	ВРП на душу населения, 2012 г., руб.
Белгородская область	546151,5	354982,9
Калужская область	288475,6	286496,7
Ярославская область	324572,1	255297,0
Липецкая область	294862,6	253302,1
Воронежская область	568613,0	243941,3
Курская область	253831,2	226551,7
Рязанская область	247219,1	215619,2
Смоленская область	201311,3	205874,5
Тульская область	309295,0	201038,0
Владимирская область	285622,6	200178,9
Тверская область	267639,0	200009,7
Костромская область	131622,5	199326,8
Тамбовская область	203266,6	188358,6
Орловская область	146139,6	187706,4
Брянская область	209824,2	166654
Ивановская область	136512,1	129826

В 2013 году валовой региональный продукт Смоленской области по оценкам составил 208,1 млрд рублей. По прогнозной оценке за 2014 год – 235,4 млрд рублей [5]. Динамика валового регионального продукта Смоленской области представлена на рис. 1.

Темпы роста ВРП составили: 2011 год – 118,4%, 2012 год – 109,9%, 2013 год – 103,4%, 2014 год (прогноз) – 113,1%. Анализируя представленные данные, можно сделать вывод о том, что в целом наблюдается положительная динамика общего объема валового регионального продукта Смоленской области. Также необходимо отметить, что цепные темпы прироста валового регионального продукта Смоленской области в 2009 и 2013 годах значительно снизились.

Экономическое развитие Смоленской области в целом отражает тенденции развития российской экономики, вызванные ослаблением национальной валюты и нестабильностью мирового экономического и финансового рынков. На Смоленщине сформировались механизмы взаимодействия с другими регионами, обеспечивающие интеграцию экономики области в национальное хозяйство. Это обусловило основные направления стратегии развития смоленских предприятий, включенных в сеть крупных торговых и производственных компаний, являющихся нерезидентами Смоленской области. Общей тенденцией развития экономики Смоленской области стало постепенное сокращение сегментов «локальных» (замкнутых) рынков и повышение ее открытости. Так, на территории области функционирует ряд предприятий, входящих в сеть крупных производственных и торговых сетевых компаний: ЗАО «Кристалл» (Россия), OSRAM (Германия), Юнимилк (Россия) и т.д. Развитие экономики Смоленской области в значительной степени определяется объемом инвестиций, динамика которых представлена на рис. 2.

Объем инвестиций в основной капитал в 2012 году составил 56,4 млрд рублей, в 2013 году – 55,9 млрд рублей. По оценкам Федеральной службы государственной статистики по Смоленской области, объем инвестиций в основной капитал области в 2014 году составил примерно 57 млрд рублей, что составляет 101,8% [5]. Такой показатель объема инвестиций достигнут на общем фоне нестабильности в российской экономике и общем оттоке финансовых инвестиций, в том числе из регионов. Около 96% общего объема инвестиционных потоков направлено в обрабатывающие производства. Крупнейшими иностранными инвесторами Смоленской области являются Австрия и Германия.

С целью исследования влияния объема инвестиций и численности занятого населения на величину валового регионального продукта Смоленской области построена матрица коэффициентов парных корреляций (табл. 2).

Анализируя результаты расчетов, можно утверждать, что объем инвестиций оказывает существенное влияние на величину валового регионального продукта, о чем свидетельствует коэффициент парной корреляции между обозначенными показателями, равный 0,9898. Численность занятого населения также оказывает значительное влияние на величину ВРП Смоленской области, что подтверждается коэффициентом парной корреляции, равным 0,800. Все коэффициенты корреляций являются положительными величинами, что свидетельствует о наличии между валовым региональным продуктом, объемом инвестиций и численностью занятого населения положительной корреляционной связи.

Рис. 1. Динамика валового регионального продукта Смоленской области

Рис. 2. Динамика инвестиций в Смоленскую область

Таблица 2

Оценка влияния факторов на ВРП Смоленской области

	ВРП	Инвестиции	Занятое население
ВРП	1		
Инвестиции	0,989846174	1	
Занятое население	0,80004120	0,785695884	1

	A	B	D	E	F	G	H	I
19	*Регрессионная статистика*							
20	Множественный R	0,990503726						
21	R-квадрат	0,981097632						
22	Нормированный R-квадрат	0,977660838						
23	Стандартная ошибка	9307,989431						
24	Наблюдения	14						
25								
26	Дисперсионный анализ							
27		*df*	*MS*	*F*	*Значимость F*			
28	Регрессия	2	24732639446	285,4688355	3,31772E-10			
29	Остаток	11	86638667,25					
30	Итого	13						
31								
32		*Коэффициенты*	*t-статистика*	*P-Значение*	*Нижние 95%*	*Верхние 95%*	*Нижние 95,0%*	*Верхние 95,0%*
33	Y-пересечение	-94669,75466	-0,748799686	0,46968718	-372937,3994	183597,8901	-372937,3994	183597,8901
34	Инвестиции	3,013067998	14,08755475	2,20231E-08	2,542317888	3,483818108	2,542317888	3,483818108
35	Занятое население	229,887653	0,870511341	0,402618794	-351,3561386	811,1314445	-351,3561386	811,1314445

Рис. 3. Данные регрессионного анализа

С целью выявления количественной зависимости между показателями, подлежащими исследованию, была построена многофакторная регрессионная модель, параметры которой получены, используя компьютерные технологии моделирования финансово-экономических показателей [3]. Данные расчетов представлены на рис. 3.

По итогам расчетов уравнение множественной регрессии имеет вид

$$Y = -94669{,}75466 + 3{,}013067998 \cdot X1 + 229{,}887653 \cdot X2, \quad (1)$$

где Y – валовой региональный продукт Смоленской области; $X1$ – объем инвестиций в основной капитал; $X2$ – численность занятого населения Смоленской области.

С целью оценки качества построенной регрессии выполнен анализ следующих характеристик:

– коэффициент детерминации (R – квадрат) равен 0,981097632 , значение достаточно близко к 1, следовательно, качество построенной регрессии можно признать высоким;

– критерий Фишера, равный 285,4688355, превосходит табличное значение, что позволяет утверждать, что построенное уравнение регрессии является статистически значимым и данное уравнение может быть использовано для анализа и прогнозирования объема валового регионального продукта и взаимосвязи статистических показателей;

– критерий Стьюдента (t – статистика) для объема инвестиций равен 14,08755475, следовательно, объем инвестиций в основной капитал является статистически значимым фактором.

Все это позволяет сделать вывод о том, что построенное уравнение регрессии, оценивающее количественную взаимосвязь валового регионального продукта, объема инвестиций и численности занятого населения Смоленской области, обладает высоким качеством и является статистически значимым, что позволяет его использовать для прогнозирования объема валового регионального продукта.

Прогноз ВРП Смоленской области рассчитан, используя специализированную программу статистического анализа и прогнозирования финансово-экономических показателей VSTAT. С этой целью было осуществлено прогнозирование объема инвестиций на последующие периоды (рис. 4).

Исходя из сложившейся тенденции изменения объема инвестиций и при сохранении закономерностей экономического развития Смоленской области, действующих в анализируемом периоде, по результатам расчетов по итогам 2014 года ожидается объем инвестиций 59174,23 млн рублей, на 2015 год – 62479,46 млн рублей.

Прогнозные значения численности занятого населения Смоленской области представлены на рис. 5.

По результатам расчетов можно отметить некоторое снижение численности занятого населения Смоленской области, так, в частности, по итогам 2014 года получена оценка численности занятого населения 502,32 тысячи человек, в 2015 году – 491,93 тысячи человек.

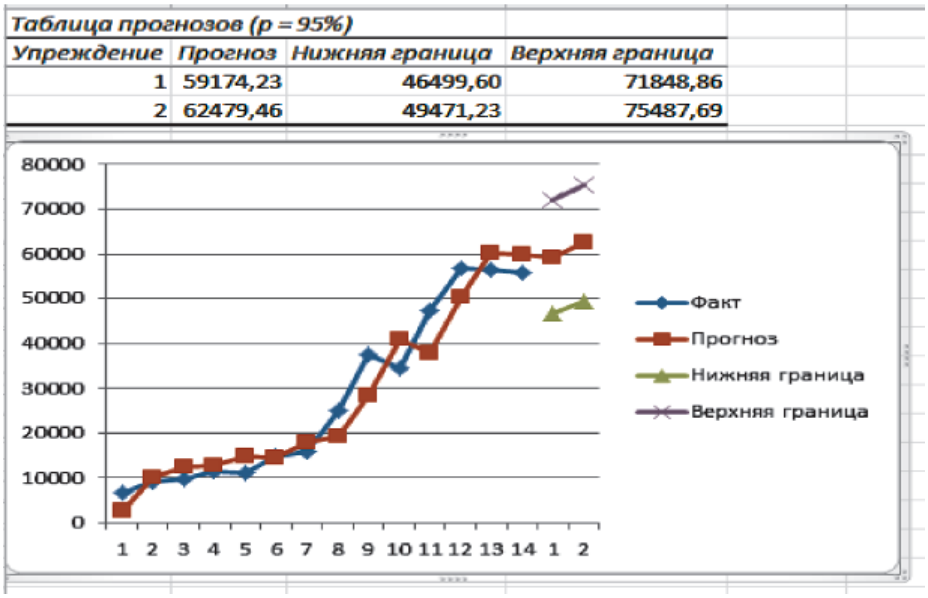


Таблица прогнозов (p = 95%)			
Упреждение	Прогноз	Нижняя граница	Верхняя граница
1	59174,23	46499,60	71848,86
2	62479,46	49471,23	75487,69

Рис. 4. Прогноз объема инвестиций в основной капитал Смоленской области

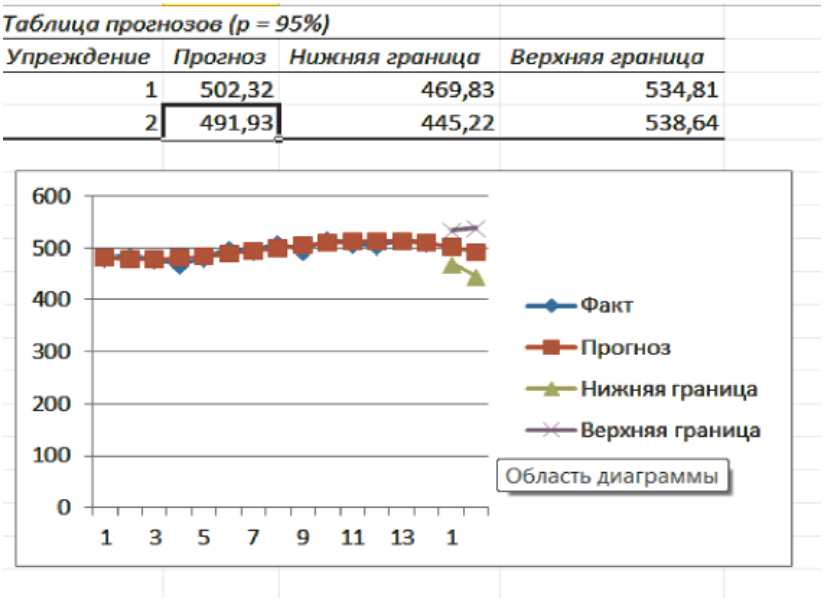


Рис. 5. Прогноз численности занятого населения Смоленской области

С целью получения сравнительной оценки прогноза ВРП Смоленской области построена однофакторная регрессионная модель зависимости валового регионального продукта только от объема инвестиций. Получено следующее уравнение регрессии:

$$Y = 15319{,}07 + 3{,}159354 \cdot X1, \qquad (2)$$

где $X1$ – объем инвестиций в основной капитал Смоленской области.

Используя полученные прогнозные значения объема инвестиций и численности занятого населения и уравнения регрессии (1, 2), рассчитали прогноз валового регионального продукта Смоленской области на 2015 год (табл. 3).

Учитывая тот факт, что прогнозирование носит вероятностный характер, был рассчитан интервальный прогноз для величины валового регионального продукта (табл. 4).

Таким образом, можно с определенной вероятностью и при сохранении тенденций развития экономики Смоленской области в анализируемом периоде утверждать, что прогноз валового регионального продукта Смоленской области в 2015 году будет находиться в интервале от 198 899 до 226 527 млн рублей.

Таблица 3

Прогноз валового регионального продукта Смоленской области

Период	Объем инвестиций, млн руб.	Численность занятого населения, тыс. чел.	Валовой региональный продукт, млн руб.
2015	62479,46	491,93	206673,7* 212713,8**

Примечания:
* – прогноз ВРП с учетом влияния объема инвестиций и численности занятого населения,
** – прогноз ВРП без учета влияния численности занятого населения.

Таблица 4

Интервальный прогноз ВРП Смоленской области на 2015 год

Период	Точечный прогноз ВРП, млн руб.	Ширина доверительного интервала, млн руб.	Верхняя граница интервального прогноза, млн руб.	Нижняя граница интервального прогноза, млн руб.
2015	212 713,8	13 814	226 527,8	198 899,8

Подводя некоторый итог вышесказанному, необходимо отметить, что для дальнейшего роста валового регионального продукта Смоленской области необходимо осуществлять дальнейшее создание благоприятного инвестиционного климата в Смоленской области. Привлечение отечественных и иностранных инвесторов поможет не только поднять уровень экономического развития региона, но и решить ряд проблем социального характера, в частности создание дополнительных рабочих мест для населения региона, развитие инфраструктуры области, увеличение потоков налоговых поступлений в бюджет области и, следовательно, увеличение выплат из бюджета области социально проблемным слоям населения.

Список литературы

1. Абу Х., Орлова И.В. Сравнительный эконометрический анализ величины валового регионального продукта в регионах Российской Федерации // Современные наукоемкие технологии. – 2014. – № 7–1. – С. 9–10.

2. Гусарова О.М. Оценка взаимосвязи региональных показателей социально-экономического развития // Современные проблемы науки и образования: [Электронный научный журнал]. – 2013. – № 6. – URL: http://www.scienceforum.ru/ (дата обращения 09.03.2015).

3. Орлова И.В. Опыт использования компьютерных технологий при преподавании математического моделирования // Успехи современного естествознания. – 2014. – № 12–4. – С. 433–435.

4. Официальный сайт Федеральной службы государственной статистики: [Электронный ресурс]. – URL: http://www.gks.ru (дата обращения 09.03.2015).

5. Официальный сайт Федеральной службы государственной статистики по Смоленской области: [Электронный ресурс]. – URL: http://www. sml.gks.ru (дата обращения 09.03.2015).

References

1. Abu Kh., Orlova I.V. Sravnitelnyj econometricheskij analiz velichiny valovogo regionalnogo producta v regionakh Rossijskoj Federatsii. *Sovremennye naukoemkie tekhnologii* [Modern high tech], 2014, no. 7(1), pp. 9–10.

2. Gusarova O.M. Otsenka vzaimosvjazi regionalnykh pokazatelej sotsialno-ekonomicheskogo razvitiya. *Journal of Computer – Sovremennye problemy nauki i obrazovaniya* [Modern problems of science and education], 2013, no.6, available at: www.scienceforum.ru.

3. Orlova I.V. Opyt ispolzovaniya kompyuternykh tekhnologij pri prepodavanii matematicheskogo modelirovaniya. *Uspekhi sovremennogo estestvoznaniya* [The successes of modern natural science], 2014, no. 12(4), pp. 433–435.

4. Ofitsialnyj sajt Federalnoj sluzhby gosudarstvennoj statistiki. Available at: http://www.gks.ru (accessed 9 March 2015).

5. Ofitsialnyj sajt Federalnoj sluzhby gosudarstvennoj statistiki po Smolenskoj oblasti. Available at: http://www. sml.gks.ru (accessed 9 March 2015).

Рецензенты:

Земляк С.В., д.э.н., профессор, заведующий кафедрой менеджмента и маркетинга Смоленского филиала, Финансовый университет при Правительстве Российской Федерации, г. Смоленск;

Кузьменкова В.Д., д.э.н., профессор кафедры экономики и организации производства, Смоленская государственная сельскохозяйственная академия, г. Смоленск.

Работа поступила в редакцию 18.03.2015.

УДК 339.138:005.57

СУЩНОСТЬ, ЦЕЛЬ И РОЛЬ ЛИЧНЫХ ПРОДАЖ В КОНТЕКСТЕ МАРКЕТИНГА ВЗАИМООТНОШЕНИЙ

Киселёва Е.С., Ерёмин В.В.

ФГАОУ ВО «Национальный исследовательский Томский политехнический университет», Томск, e-mail: rosakiss@pochta.ru

Развиты теоретико-методические положения организации личных продаж в контексте современной парадигмы маркетинга – маркетинга взаимоотношений. Уточнено понятие личных продаж, в котором подчёркивается значимость владения продавцом технологиями продаж. Обозначена цель личных продаж в современном обществе, которая преимущественно выражается не в продаже товара, а в построении, поддержании и развитии ценных взаимоотношений с клиентами. Обозначен авторский взгляд на сущность понятия «привилегированные взаимоотношения», под которыми понимаются взаимоотношения положительного качества с партнёрами, которые являются конкурентным преимуществом компании. Введено понятие «личный агент», под которым следует понимать компетентного продавца в современной рыночной среде. Уточнены и предложены принципы маркетинга взаимоотношений. Личным агентам следует придерживаться данных принципов в процессе ведения своей деятельности для повышения ключевых показателей результативности личных продаж. Представлено мнение о том, что основными показателями, характеризующими результативность личных продаж, являются: удовлетворённость, доверие, вовлечённость, комплексная лояльность и прибыль. На основе исследования сделан вывод о том, что роль личных продаж существенно повышается в контексте маркетинга взаимоотношений.

Ключевые слова: личные продажи, маркетинг взаимоотношений, интегрированные маркетинговые коммуникации, личный агент

ESSENCE, PURPOSE AND ROLE OF PERSONAL SELLING IN THE CONTEXT OF RELATIONSHIP MARKETING

Kiseleva E.S., Eryomin V.V.

National Research Tomsk Polytechnic University, Tomsk, e-mail: rosakiss@pochta.ru

Developed theoretical and methodological position of personal sales organization in the context of the modern paradigm of marketing – relationship marketing. The notion of personal sales, which stresses the importance of ownership of the seller of technology sales. Designated purpose of personal sales in today's society, which is predominantly expressed not in the sale of goods, and in building, maintaining and developing valuable relationships with customers. Indicated by the author's view on the essence of the concept of «privileged relationship», which are defined as a positive quality of relationships with partners and are a competitive advantage. Introduced the concept of «personal agent», which should be understood by the competent seller in today's market environment. Refined and proposed the principles of relationship marketing. Personal agent should follow these principles in the conduct of its activities to improve the key performance indicators of personal sales. Presented by the belief that the key indicators of the effectiveness of personal selling are: satisfaction, trust, engagement, loyalty and comprehensive income. Based on the study concluded that the role of personal sales significantly increased in the context of relationship marketing.

Keywords: personal selling, relationship marketing, integrated marketing communications, personal agent

Маркетинг взаимоотношений становится реально востребованной концепцией в России, и компании активно используют соответствующие ему стратегии. Однако применение концепции маркетинга взаимоотношений на практике требует изменения не только философии рыночной деятельности компаний, но и инструментов воплощения маркетинговых стратегий, одним из которых являются личные продажи. Роль личных продаж заметно повышается в среде маркетинга взаимоотношений, так как их отличительной чертой по сравнению с другими маркетинговыми коммуникациями является личный контакт. Несмотря на достаточно серьёзные исследования в области личных продаж, теоретические положения организации личных продаж нуждаются в совершенствовании, которое обусловлено сменой маркетинговых парадигм. Необходимо развить теоретико-методические положения организации личных продаж, включая уточнение понятия личных продаж и обозначение их цели в современной рыночной среде. Важно определить роль личных продаж в контексте маркетинга взаимоотношений. Обозначенные действия позволят грамотно организовывать личные продажи в среде маркетинга взаимоотношений и повышать ключевые показатели результативности личных продаж.

В целях раскрытия сущности личных продаж в современном контексте, которую целесообразно представить с помощью уточнения определения личных продаж и их цели, для начала необходимо раскрыть

вопрос о теоретических основах системы интегрированных маркетинговых коммуникаций, частью которой они являются.

В настоящее время ученые уточняют и расширяют теоретические основы интегрированных маркетинговых коммуникаций. Отметим, что концепция маркетинговых коммуникаций являлась течением, предшествующим концепции интегрированных маркетинговых коммуникаций. Она была создана и получила развитие благодаря Ф. Котлеру, П. Смиту, К. Бэрри, А. Пулфорду, У. Ватершуту, В. Бульте, Дж. Росситеру, У. Уэллсу, С. Мориарти, Дж. Бернету и другим исследователям. Концепция маркетинговых коммуникаций была построена на видении маркетинговых коммуникаций как процесса управления движением товара, услуги, идей, образов на всех этапах: перед продажей, в момент покупки, во время потребления и после завершения процесса потребления [6].

С течением времени во второй половине XX века концепция маркетинговых коммуникаций трансформировалась в концепцию интегрированных маркетинговых коммуникаций. Можно сказать, что концепция интегрированных маркетинговых коммуникаций является продолжением развития концепции маркетинговых коммуникаций. Её представляют такие ученые, как Д. Шульц, С. Танненбаум, Р. Лаутерборн, Дж. Барнет, С. Мориарти и другие. Новым выраженным ориентиром второй концепции является интеграция маркетинговых коммуникаций.

Отметим, что элементы интегрированных маркетинговых коммуникаций являются важной составляющей частью актуального в настоящее время комплекса маркетинга «4Р» (Product, Price, Place, Promotion – Продукт, Цена, Место, Продвижение), предложенного Дж. Маккарти, и рассматриваются в четвёртой группе. Составляющие маркетинга-микс «4Р» для продавца представляют собой эффективные инструменты маркетинга, с помощью которых он способен оказывать влияние на клиентов.

В свою очередь, с точки зрения клиентов, предназначение каждого маркетингового инструмента выражается в увеличении выгоды для каждого из них. Р. Лотерборн говорит о том, что «4Р» продавца соответствует «4С» покупателя (Customersolution, Customercost, Convenience, Communication – Решение проблемы покупателя, Издержки покупателя, Удобство, Коммуникации) [7].

Существует новый интересный взгляд на содержание современного комплекса маркетинга. Российскими учёными было предложено внести новый элемент в комплекс маркетинга – психологический подход (psychological approach). Под психологическим подходом следует понимать подход к любому вопросу, проблеме, решению компании, основанному на знании психических процессов (ощущение, восприятие, память, мышление, воображение), психических состояний (напряженность, мотивация, фрустрация, эмоции, чувства) и психических свойств (направленность, способности, задатки, характер, темперамент) людей [4, 5]. Предпосылкой для внесения этого компонента в комплекс маркетинга послужил факт о том, что глубокое понимание клиента является единственной прочной базой для разработки маркетинговой стратегии в контексте маркетинга взаимоотношений.

Элементы интегрированных маркетинговых коммуникаций являются важной составляющей частью не только комплекса маркетинга «4Р», но и «4С» и рассматриваются в последней группе. Эти обстоятельства говорят о том, что интегрированные маркетинговые коммуникации, в том числе и личные продажи, представляют собой действенный инструмент маркетинга, который применяют множество компаний для повышения результативности маркетинговой деятельности.

На основе изучения мнений отечественных и зарубежных авторов, касающихся вопросов содержания и классификации интегрированных маркетинговых коммуникаций, сделаны следующие выводы. Во-первых, содержание комплекса интегрированных маркетинговых коммуникаций имеет тенденцию к развитию, т.е. дополняется новыми элементами. Во-вторых, к основным элементам интегрированных маркетинговых коммуникаций относятся реклама, связи с общественностью, личные продажи, стимулирование сбыта и прямой маркетинг.

Сегодня концепция маркетинга взаимоотношений наряду с другими направлениями общественных наук, концепциями, подходами и теориями оказывает большое влияние на развитие концепции интегрированных маркетинговых коммуникаций. Маркетинг взаимоотношений способствует формированию эффективных коммуникаций с партнёрами и повышает значимость личности в отличие от традиционного маркетинга.

Традиционный маркетинг придерживается мнения, что залогом получения высокой прибыли является предложение нужного товара для выбранных целевых рынков эффективными способами. Маркетинг взаимоотношений же подразумевает переход в маркетинговой деятельности от обмена между поставщиком и потребителем к долгосрочным и взаимовыгодным отношениям

с клиентами. Привлечение клиента и сделка рассматриваются лишь как промежуточной этап в становлении длительных деловых отношений и долговременного успеха на рынке, акцент делается на сохранении первичного покупателя.

Интересным и верным, по нашему мнению, является мнение С. Куща о сосуществовании двух парадигм в современном контексте развития общества. В некоторых сферах бизнеса, особенно переходных экономик, традиционный маркетинг до сих пор играет значительную роль. Маркетинг взаимоотношений играет значительную роль в таких сферах бизнеса, как промышленные рынки, сфера услуг и всё большая часть потребительских рынков [9]. Мы склонны называть концепцию маркетинга взаимоотношений новой парадигмой маркетинга, так как статус понятия «парадигма» подчёркивает её приоритетность, важность и значимость.

Основная причина изменений системы интегрированных маркетинговых коммуникаций заключается в переходе от традиционного маркетинга к маркетингу взаимоотношений. Работа с индивидуальными покупателями влечет за собой как появление новых инструментов коммуникаций, так и изменение взглядов на классические элементы системы. Важно иметь представление об ориентации интегрированных маркетинговых коммуникаций при традиционном маркетинге и маркетинге взаимоотношений. Ориентация интегрированных маркетинговых коммуникаций уточнена автором на основе изученной литературы [2, 8] и представлена в табл. 1.

Инструменты, подходы и методы к организации продаж, направленные на конкретных клиентов, существенно отличаются при наличии маркетинга взаимоотношений. Современному подходу сопутствует преобразование комплекса маркетинговых коммуникаций и увеличение значения персонализированных и личных коммуникаций.

Существующие подходы к определению личных продаж в большинстве случаев учитывают среду традиционного маркетинга. Для того чтобы уточнить понятие личных продаж и их цель в современной среде маркетинга взаимоотношений, следует подвергнуть анализу различные определения личных продаж, данные российскими и зарубежными авторами (табл. 2).

Определение личной продажи с течением времени изменялось. Классическое определение личной продажи, данное первыми двумя группами авторов [1, 7], можно представить следующим образом. Личная продажа – это взаимодействие на основе личного контакта, основной целью которого является продажа товара. Значимое дополнение вносит Е. Мазилкина, смысл которого заключается в том, что в процессе реализации личной продажи потребитель не только получает информацию о продукте от продавца, но и имеет возможность высказать свое мнение по поводу характеристик товара, удобства его применения, уровня цены и пр. [10].

Таблица 1

Ориентация интегрированных маркетинговых коммуникаций при традиционном маркетинге и маркетинге взаимоотношений

Ориентация интегрированных маркетинговых коммуникаций при традиционном маркетинге	Ориентация интегрированных маркетинговых коммуникаций при маркетинге взаимоотношений
Массовый маркетинг	Персональный маркетинг
Общий подход к клиентам	Индивидуальный подход к клиентам
Стандартизированный товар	Специальное рыночное предложение
Массовое производство	Кастомизированное производство
Массовая дистрибуция	Персональная дистрибуция
Массовые коммуникации	Индивидуальные коммуникации
Массовое продвижение товара	Персональное продвижение товара
Предложение одинаковых стимулов	Предложение индивидуальных стимулов
Односторонние сообщения	Двусторонние сообщения
Охват всех покупателей	Охват выгодных покупателей
Привлечение покупателей	Удержание покупателей
Разовые трансакции	Построение взаимоотношений
Доминирование неличных коммуникаций	Доминирование личных коммуникаций

Таблица 2

Различные подходы к определению личных продаж

Определение личной продажи	Автор(ы)
Установление личного контакта с одним или несколькими потенциальными покупателями с целью продажи товара	Бернет Дж., Мориарти С.
Непосредственное взаимодействие с одним или несколькими потенциальными покупателями в целях проведения презентаций, ответов на вопросы и получения заказов	Котлер Ф., Келлер К.
Специально организованные личные контакты продавца и покупателя в связи со сбытом товаров и услуг, в ходе которых покупатель не только получает информацию о продукте, но и имеет возможность высказать свое мнение	Мазилкина Е.
Единственный компонент маркетинговых коммуникаций, который предполагает личный контакт продавца с покупателем, в процессе которого устно представляются потребительские характеристики товара и принимается совместное решение о возможности сделки, купли – продажи	Наумова А.
Отношения, возникающие в связи с непосредственной продажей товара одним лицом другому лицу в контексте определенной культуры	Толкачев А.
Представление товара одному или нескольким потенциальным клиентам, осуществляемое в процессе непосредственного общения и имеющее целью продажу и установление длительных взаимоотношений с данными клиентами	Синяева Е.
Неотъемлемая часть построения коммуникации между фирмой-производителем и рынком, являющаяся противоположностью неличной формы общения с покупателем, при реализации которой основную роль играют личность продавца и его коммуникативные навыки, умение донести до собеседника все будущие выгоды от покупки товара и связанные с этим положительные эмоции	Ульяновский А.

О «совместном решении» говорит А. Наумова, что тоже предполагает учет мнения покупателей по поводу товара (услуги) и справедливо подчеркивает, что это единственный компонент маркетинговых коммуникаций, который предполагает личный контакт продавца с покупателем [11].

Использование слова «отношения» в определении личной продажи, данном А. Толкачевым [13], расширяет диапазон целей данного инструмента маркетинговых коммуникаций. Перед сотрудниками компании стоит задача не просто продать товар, но и установить желательные для обеих сторон взаимоотношения. Эта мысль четко отражена в определении, данном Е. Синяевой [12]. На основании этого ниже нами будет уточнена цель личных продаж в контексте маркетинга взаимоотношений.

Полярность между личной и неличной формами общения с покупателем подчеркивает А. Ульяновский. Он считает, что основную роль играют личность продавца и его коммуникативные навыки. Именно продавец способен вызвать и закрепить положительные эмоции у потребителя товара (услуги) [14].

Мы солидарны с мнением А.В. Ульяновского и полагаем, что на продавце лежит большая ответственность за эффективное управление личными продажами. Однако с учётом смены маркетинговых парадигм продавец должен иметь представление о современных технологиях продаж. Новизна данного авторского определения личных продаж заключается в наличии акцента, поставленного на необходимости мастерского владения технологиями продаж для достижения их цели.

Мы уточняем понятие личных продаж следующим образом. Личные продажи – это отношения, возникающие между клиентами и личными агентами (компанией) на основе личного контакта между двумя сторонами без дополнительных средств связи в связи с продажей товара (оказанием услуг) или иным взаимодействием, эффективность которого зависит от владения личными агентами современными технологиями продаж.

В свою очередь, целью личных продаж является построение, поддержание и развитие привилегированных взаимоотношений между клиентами, преимущественно ключевыми, и личными агентами (компанией), подкреплённые активизацией положительного отклика клиентов, связанного с приобретением товаров (услуг). Уточнённая нами цель личных продаж отличается от существующих тем, что в контексте маркетинга взаимоотношений доминирующее значение приобретает наличие крепких взаимоотношений с клиентами, а не продажа товаров (услуг).

Необходимо ввести в оборот понятие «личный агент» – это человек, который занимается личными продажами в контексте маркетинга взаимоотношений. Это действие обусловлено этимологией терминов «личный» (предназначенный для обслуживания какого-либо отдельного лица),

термина «агент» (лицо, уполномоченное другим лицом (патроном) действовать от его имени). Поясним, что личный агент нацелен на обслуживание клиентов. В нашем случае патроном является компания. Данное понятие достаточно полно раскрывает представление об обязанностях продавца в среде маркетинга взаимоотношений. Прослеживается тенденция изменения торгового термина «продавец» на «консультант по продажам», «менеджер по продажам», «торговый советник».

Поясним, что в связи с данной нами целью личных продаж под привилегированными взаимоотношениями в работе понимаются долгосрочные, взаимовыгодные, доверительные и иного положительного качества взаимоотношения, которые являются ценным конкурентным преимуществом компаний, позволяя развиваться в динамичной рыночной среде и занимать лидерские позиции на рынке. Обратим внимание на то, что взаимоотношения именно с клиентами являются главным фокусом как маркетинга взаимоотношений, так и маркетинговой науки в целом. Об этом говорят ведущие учёные в области маркетинга, такие как Ф. Котлер, Д. Иган, Э. Гумессон, К. Меллер, А. Халинен и др. [3].

Е.С. Киселёва описывает четыре основные психологические концепции, которые берут за основу маркетинговой стратегии известные маркетологи [5, 15]. По нашему мнению, применение психологических концепций в маркетинге учеными мирового масштаба свидетельствует о плодотворности и перспективности применения психологии в процессе реализации личных продаж. Мы считаем идейным обозначение психологического подхода как нового элемента в комплексе маркетинга.

Основная задача, которую мы должны решить в этой части статьи, заключается в доказательстве того, что роль личных продаж заметно повышается в концепции маркетинга взаимоотношений. Идея для решения поставленной задачи основана на проведении исследования, в процессе которого был проведён опрос десяти экспертов с целью определения рейтинга влияния основных средств интегрированных маркетинговых коммуникаций на реализацию предложенных нами уточнённых и новых принципов маркетинга взаимоотношений, обозначенных нами с учётом данного определения маркетинга взаимоотношений (табл. 3).

Отметим, что экспертами явились руководители торговых компаний и ведущие маркетологи. Респондентам предлагалось оценить влияние рекламы, связей с общественностью, личных продаж, стимулирования сбыта и прямого маркетинга на реализацию принципов маркетинга взаимоотношений по десятибалльной шкале.

Таким образом, опрос респондентов позволяет сделать главный вывод о том, что личные продажи существенно влияют на реализацию принципов маркетинга взаимоотношений, и, следовательно, их роль в среде маркетинга взаимоотношений возрастает. Второе место по степени влияния занимает прямой маркетинг, третье – стимулирование сбыта, четвёртое – реклама и пятое – связи с общественностью. Отметим, что личные продажи целесообразно объединять с другими средствами маркетинговых коммуникаций для максимального влияния на рост уровня взаимоотношений с клиентами.

Для подтверждения полученного результата приведём мнения учёных в области маркетинга, касающиеся роли личных продаж в контексте современной рыночной среды. Так, Д. Иган пишет: «…личные продажи представляют собой высококачественный инструмент маркетинговых коммуникаций, используемый при продажах сложных или особо ценных продуктов…» [3]. Дж. Бернет и С. Мориарти [1] говорят о том, что личные продажи выгодно отличаются от других элементов маркетинговых коммуникаций тем, что они подразумевают межличностные взаимоотношения с аудиторией и представляют собой эффективный инструмент для построения взаимоотношений с клиентами и другими группами лиц. А. Наумова считает, что значимость личных продаж возрастает с каждым годом и сегодня личными продажами заканчивается любой процесс принятия решения о покупке на рынке товаров (услуг) [11].

Отметим, что представленные принципы маркетинга взаимоотношений должны быть положены в основу деятельности личных агентов для повышения ключевых показателей результативности личных продаж. По нашему мнению, основными показателями, характеризующими результативность личных продаж в контексте маркетинга взаимоотношений, являются: удовлетворённость, доверие, вовлечённость, комплексная лояльность и прибыль.

Таким образом, раскрыта сущность личных продаж и уточнена их цель в современном контексте, представленном парадигмой маркетинга взаимоотношений. Роль личных продаж существенно повышается в контексте маркетинга взаимоотношений по сравнению с рекламой, связями с общественностью, стимулированием сбыта и прямым маркетингом. По нашему мнению, важным является развитие методических подходов к организации личных продаж. Это будет возможно сделать на основе совершенствования технологий управления личными продажами.

Таблица 3

Результаты оценки влияния основных средств интегрированных маркетинговых коммуникаций на реализацию принципов концепции маркетинга взаимоотношений

Основные средства ИМК / Принципы маркетинга взаимоотношений	Реклама	Связи с общественностью	Личные продажи	Стимулирование сбыта	Прямой маркетинг
1. Принцип нацеливания на ключевых клиентов	2,9	1,5	8,8	4,2	7,9
2. Принцип ориентации на постоянные контакты с клиентами	7,8	1,2	8	5	8
3. Принцип предварительного поиска информации об аудитории перед коммуникацией	3,2	2,2	5,9	2,8	7,5
4. Принцип всеобщего взаимодействия	1,4	1,2	9,5	3,3	5,2
5. Принцип ценности личного контакта между клиентами и сотрудниками компании (компанией)	2,5	1,2	9,9	3,2	4,6
6. Принцип акцента на создании положительных ощущений, эмоций, чувств и настроения	3,4	1,4	8,6	8,8	3,7
7. Принцип акцента на обслуживании клиентов	2,9	1	9,5	5,1	5,5
8. Принцип знания и учёта факторов взаимоотношений	2,3	1,2	7,2	6,3	3,9
9. Принцип важности сегментирования клиентов на основе поведенческих и психологических факторов	2,3	1,4	9,7	3,2	4,3
10. Принцип индивидуального подхода к каждому клиенту	1,9	1	9,5	3,4	5,7
11. Принцип идентификации и удовлетворения широкого круга потребностей клиентов	3,2	1,5	9,1	7,3	4,8
12. Принцип формирования положительного имиджа компании (сотрудника)	8	9,5	9	6	5,1
13. Принцип обеспечения быстрых ответов на вопросы клиентов	2,2	1,7	8,7	4,1	6,7
14. Принцип долгосрочного, взаимовыгодного и доверительного взаимодействия	4	3,3	9,2	7,2	5,2
15. Принцип завоевания комплексной лояльности партнёров	3	2,4	7,4	6,4	5,8
16. Принцип ориентации на удержание клиентов	2,9	5	8,9	5,4	6,4
17. Принцип донесения миссии компании до клиентов	7,2	9,9	6,4	2,8	4,9
18. Принцип мониторинга мнений клиентов	2,3	1,9	8,4	2,3	6,8
19. Принцип создания совместной ценности с клиентами	2,2	1,5	9,5	4,9	7,4
20. Принцип оценки результативности элементов интегрированных маркетинговых коммуникаций	6,2	5	7,1	7	7,9
21. Принцип заботы об обществе, в котором живут клиенты	5,2	9,7	3,5	2,4	2,2
22. Принцип быстрой обратной связи с клиентами	4,9	3,3	9,1	4,3	8,2
Итого (баллы):	81,9	68	182,9	105,4	127,7
Места:	Четвёртое	Пятое	Первое	Третье	Второе

Одним из самых действенных инструментов управления личными продажами является модель компетенций личных агентов. Е.С. Киселёва разработала универсальную модель компетенций, состоящую из двадцати четырёх компетенций [15]. Модель имеет универсальный характер и позволяет повышать уровень субъективного благополучия клиентов и способствует росту основных показателей, характеризующих результативность личных продаж. Компетенция «Знание психологии клиентов» является одной из самых значимых. В связи с этим Е.С. Киселёвой [4, 15] был предложен современный метод создания психологического портрета клиента на основе классификации основных устойчивых и относительно устойчивых психологических типовых характеристик человека. Были выделены четыре основные направления

сегментирования, базирующиеся на четырёх теориях: теории соционики, теории о темпераменте, теории о типах мышления (восприятия мира) и теории об акцентуациях характера. Детальное сегментирование должно существенно помочь личному агенту демонстрировать желательную модель поведения при личном контакте с клиентом. Однако существует потребность в совершенствовании комплекса технологий личных продаж. Эту тему мы планируем развить в следующей статье.

Список литературы

1. Бернет Дж. Маркетинговые коммуникации: интегрированный подход / Дж. Бернет, С. Мориарти. – СПб.: Питер, 2001. – 864 с.

2. Зундэ В.В. Концепция формирования системы интегрированных маркетинговых коммуникаций: монография. – М.: Экон. науки, 2008. – 181 с.

3. Иган Д. Маркетинг взаимоотношений. Анализ маркетинговых стратегий на основе взаимоотношений. – 2-е изд. – М.: ЮНИТИ, 2008. – 375 с.

4. Киселёва Е.С. Психологический подход и психологический портрет клиента // Научные Труды Вольного экономического общества России. – 2012. – т. 130. – С. 557–561.

5. Киселёва Е.С. Сущность применения психологического подхода к личным продажам в контексте парадигмы маркетинга взаимоотношений // Современные технологии управления: электронный журнал, № 1 (37), январь 2014. URL: http://sovman.ru/all-numbers/archive-2014/january2014/item/225-essence-of-psychological-approach-application-to-personal-sales-in-the-context-of-relationship-marketing-paradigm.html (дата обращения 14.03.2015).

6. Котлер Ф. Маркетинг в третьем тысячелетии: как создать, завоевать и удержать рынок / Ф. Котлер. – 2-е изд. – М.: АСТ, 2001. – 272 с.

7. Котлер Ф. Маркетинг менеджмент / Ф. Котлер, К.Л. Келлер. – 12-е изд. – СПб.: Питер, 2006. – 816 с.

8. Кревенс Д. Стратегический маркетинг. – 6-е изд. – М.: Вильямс, 2008. – 507 с.

9. Кущ С.П. Маркетинг взаимоотношений нам промышленных рынках. – СПб.: Изд-во Высш. шк. менеджмента; Изд. Дом С.-Петерб. гос. ун-та, 2008. – 272 с.

10. Мазилкина Е.И. Маркетинговые коммуникации. – М.: Дашков и К, 2008. – 256 с.

11. Наумова А.В. Интегрированные маркетинговые коммуникации в местах продажи. В 2 ч. Ч. 2. Личные продажи. – Новосибирск: СибУПК, 2007. – 126 с.

12. Синяева И.М. Маркетинговые коммуникации / И.М. Синяева, С.В. Земляк, В.В. Синяев; под. ред. Л.П. Дашкова. – 4-е изд. – М.: Дашков и К, 2010. – 324 с.

13. Толкачев А.Н. Личные продажи: российская практика и новые подходы. – М.: Эксмо, 2010. – 400 с.

14. Ульяновский А.В. Маркетинговые коммуникации: 28 инструментов миллениума. – М.: Эксмо, 2008. – 432 с.

15. Kiseleva E.S. Modern Model of Competences of Personal Agents as Increase Factor of Clients' Subjective Well-being [Electronic resource] / E.S. Kiseleva, O.V. Anikina // Procedia – Social and Behavioral Sciences. – 2015. – Vol. 166: Proceedings of The International Conference on Research Paradigms Transformation in Social Sciences 2014 (RPTSS-2014), 16–18 October 2014, Tomsk, Russia. – [P. 116-121], Aviable at: http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1877042814066324 (accessed 14 March 2015).

References

1. Bernet Dzh. Marketingovye kommunikacii: integrirovannyj podhod / Dzh. Bernet, S. Moriarti. SPb.: Piter, 2001. 864 p.

2. Zundje V.V. Koncepcija formirovanija sistemy integrirovannyh marketingovyh kommunikacij: monografija. M.: Jekon. nauki, 2008. 181 p.

3. Igan D. Marketing vzaimootnoshenij. Analiz marketingovyh strategij na osnove vzaimootnoshenij. 2-e izd. M.: JuNITI, 2008. 375 p.

4. Kiseljova E.S. Psihologicheskij podhod i psihologicheskij portret klienta // Nauchnye Trudy Vol'nogo jekonomicheskogo obshhestva Rossii. 2012. t. 130. pp. 557–561.

5. Kiseljova E.S. Sushhnost primenenija psihologicheskogo podhoda k lichnym prodazham v kontekste paradigmy marketinga vzaimootnoshenij // Sovremennye tehnologii upravlenija: jelektronnyj zhurnal, no. 1 (37), janvar 2014. URL: http://sovman.ru/all-numbers/archive-2014/january2014/item/225-essence-of-psychological-approach-application-to-personal-sales-in-the-context-of-relationship-marketing-paradigm.html (data obrashhenija 14.03.2015).

6. Kotler F. Marketing v tretem tysjacheletii: kak sozdat, zavoevat i uderzhat rynok / F. Kotler. 2-e izd. M.: AST, 2001. 272 p.

7. Kotler F. Marketing menedzhment / F. Kotler, K.L. Keller. 12-e izd. SPb.: Piter, 2006. 816 p.

8. Krevens D. Strategicheskij marketing. 6-e izd. M.: Viljams, 2008. 507 p.

9. Kushh S.P. Marketing vzaimootnoshenij nam promyshlennyh rynkah. SPb.: Izd-vo Vyssh. shk. menedzhmenta; Izd. Dom S.-Peterb. gos. un-ta, 2008. 272 p.

10. Mazilkina E.I. Marketingovye kommunikacii. M.: Dashkov i K, 2008. 256 p.

11. Naumova A.V. Integrirovannye marketingovye kommunikacii v mestah prodazhi. V 2 ch. Ch. 2. Lichnye prodazhi. Novosibirsk: SibUPK, 2007. 126 p.

12. Sinjaeva I.M. Marketingovye kommunikacii / I.M. Sinjaeva, S.V. Zemljak, V.V. Sinjaev; pod. red. L.P. Dashkova. 4-e izd. M.: Dashkov i K, 2010. 324 p.

13. Tolkachev A.N. Lichnye prodazhi: rossijskaja praktika i novye podhody. M.: Jeksmo, 2010. 400 p.

14. Uljanovskij A.V. Marketingovye kommunikacii: 28 instrumentov milleniuma. M.: Jeksmo, 2008. 432 p.

15. Kiseleva E.S. Modern Model of Competences of Personal Agents as Increase Factor of Clients Subjective Well-being [Electronic resource] / E.S. Kiseleva, O.V. Anikina // Procedia Social and Behavioral Sciences. 2015. Vol. 166: Proceedings of The International Conference on Research Paradigms Transformation in Social Sciences 2014 (RPTSS-2014), 16–18 October 2014, Tomsk, Russia. [pp. 116-121], Aviable at: http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1877042814066324 (accessed 14 March 2015).

Рецензенты:

Никулина И.Е., д.э.н., профессор, заведующая кафедрой менеджмента Института социально-гуманитарных технологий, ФГАОУ ВО «Национальный исследовательский Томский политехнический университет», г. Томск;

Барышева Г.А., д.э.н., профессор, заведующая кафедрой экономики Института социально-гуманитарных технологий, ФГАОУ ВО «Национальный исследовательский Томский политехнический университет», г. Томск.

Работа поступила в редакцию 18.03.2015.

УДК 338.242.2

ФОРМИРОВАНИЕ ЭФФЕКТИВНОЙ СТРУКТУРЫ ИНФОРМАЦИОННО-КОНСУЛЬТАЦИОННОЙ СЛУЖБЫ РЕГИОНА

Котанс С.С.

ОАО «Концерн Моринформсистема-Агат», Рязань, e-mail: kotans-ss@yandex.ru

Рассмотрены предпосылки создания информационно-консультационной службы в России. Проведен анализ функционирования информационно-консультационной службы Рязанской области. За анализируемый период выявлено сокращение числа запросов от пользователей консультационных услуг. При этом лидирующие положение по количеству запросов остается у сельскохозяйственных организаций. Также за анализируемый период произошло изменение структуры распределения запросов по отраслям знаний. Отдельно стоит отметить появление интереса у сельских товапроизводителей к таким отраслям знаний, как программное обеспечение, социальное развитие села, альтернативная занятость сельского населения. Для повышения эффективности работы информационно-консультационной службы Рязанской области предлагаем оформить ее в отдельное юридическое лицо с главным офисом в городе Рязани и четырьмя межрайонными отделениями, обслуживающими административные районы области, разделенные по принципу их принадлежности к одной из четырех агроклиматических зон региона.

Ключевые слова: АПК, сельскохозяйственные организации, информационно-консультационная служба, консультационные услуги

THE FORMATION OF AN EFFECTIVE STRUCTURE OF INFORMATION AND ADVICE SERVICE IN THE REGION

Kotans S.S.

Concern Morinformsistema-Agat, Ryazan, e-mail: kotans-ss@yandex.ru

Premises for formation of information and advice service in Russia have been reviewed. Analysis of operation of information and advice service in Ryazan' region has been performed. Over an analyzed period a reduction in number of requests from users of advice services has been exposed. Herewith agricultural organizations remain on the leading position in terms of scope of requests. An alteration in structure of science-wise distribution of requests has taken place over an analyzed period. An agricultural producers' interest uprise towards such subject areas as software, social development of rural areas and alternative employment of rural population, is to be expressly indicated. In order to improve efficiency of information and advice service in Ryazan' region it is proposed to set up a separate corporate entity for the service consisting of head office in Ryazan' and four interdistrict branches, operating in administrative districts of the region, divided on the principle of their belonging to one of the four agroclimatic areas.

Keywords: agroindustrial complex, agriculture organization, information and advice service, advice services

Агропромышленный комплекс играет огромную роль в развитии и сохранении независимости каждого государства. Эффективно работающий АПК обеспечивает продовольственную безопасность страны, то есть способность государства самостоятельно обеспечивать себя необходимыми продуктами питания в полном объеме.

Проблема эффективного управления АПК в нестабильной рыночной среде в нашей стране по-прежнему остается актуальной.

Переход на принципы многоукладной рыночной экономики обусловил создание новых структур, в том числе информационно-консультационных служб (далее – ИКС), призванных обеспечить сельхозтоваропроизводителей информацией, необходимой для их устойчивого функционирования в условиях рынка. При этом в эффективной работе ИКС заинтересованы не только сельскохозяйственные предприятия, но и органы управления АПК, поскольку через эту службу они проводят аграрную политику и обеспечивают научно-технический прогресс в отрасли путем освоения в производстве достижений науки передового опыта.

Непосредственное создание системы информационно-консультационной службы в Рязанской области началось с принятия 9 августа 1996 года постановления № 364 Главы администрации Рязанской области «О реализации проекта АРИС в Рязанской области».

В ходе реализации проекта АРИС в областном и районных управлениях сельского хозяйства Рязанской области была создана информационно-консультационная служба в составе областного управления сельского хозяйства, имеющего филиалы (информационно-консультационные пункты) во всех районах (рис. 1).

В настоящее время на территории Рязанской области функционируют только 10 информационно-консультационных пунктов в следующих районах области: Сасовском, Ермишинском, Сапожковском, Ухоловском, Шиловском, Чучковском, Милославском, Касимовском, Сараевском, Рязанском.

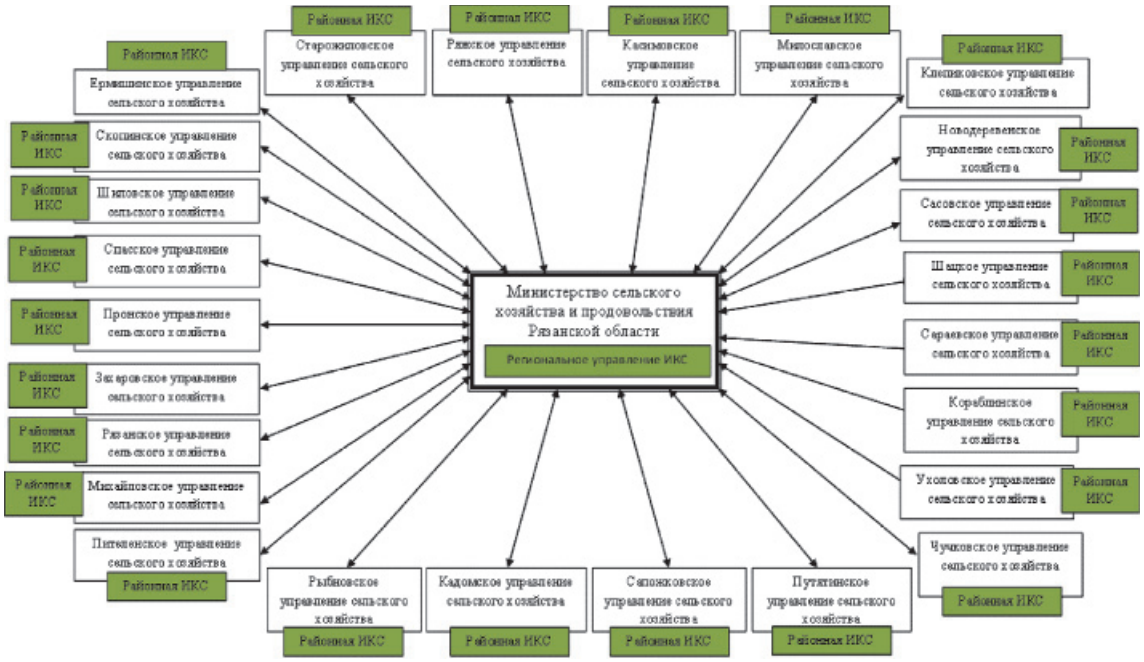


Рис. 1. Структура информационно-консультационной службы на момент создания (1996 год)

Число сотрудников ИКС Рязанской области с 2002 по 2012 гг. постоянно менялось. Максимальное количество работников ИКС было в 2003 году – 218 человек, в том числе 178 человек, работающих в районах. По сравнению с 2003 годом в 2012 году численность сотрудников ИКС сократилась на 54 человека, в том числе численность работников, работающих в районах, – на 96 человек. Стоит отметить, что в 2012 г. по сравнению с 2002 годом численность сотрудников ИКС увеличилась всего на 21 человека (с 123 человек в 2002 г. до 154 человек в 2012 г.), в том числе численность работников, работающих в районах, увеличилась на 40 человек (с 42 в 2002 году до 82 в 2012 году).

Число запросов от пользователей консультационных услуг уменьшилось на 36% (с 28155 в 2002 г. до 18085 в 2012 г.). Максимальное количество запросов от пользователей консультационных услуг наблюдалось в 2004 году – 44415.

Лидирующее положение по количеству запросов на протяжении анализируемого периода занимают сельскохозяйственные организации (рис. 2). Количество запросов в 2012 году по сравнению с 2002 годом уменьшилось от них на 10454, то есть на 45% (с 23451 в 2002 году до 12997 в 2012 году). Наибольшее количество запросов от сельскохозяйственных организаций было зафиксировано в 2004 году – 34819.

Количество запросов от крестьянско-фермерских хозяйств в 2012 году соответствует уровню данного показателя 2002 года (1398 – в 2002 году, 1391 – в 2012 году). Максимальное количество запросов от хозяйств данной формы собственности поступило в 2010 году – 2566, что больше, чем в 2012 году на 46%.

За анализируемый период сократилось количество обращений от малых сельскохозяйственных предприятий и личных подсобных хозяйств на 627 (с 749 в 2002 году до 122 в 2012 году) и на 776 (с 1465 в 2002 до 689 в 2012 году) соответственно.

При этом увеличилось количество обращений от органов управления АПК на 1514 (с 1092 в 2002 году до 2606 в 2012 году) и появились запросы от перерабатывающих, обслуживающих и иных предприятий и организаций.

Сравнительный анализ информации, запрашиваемой пользователями консультационных услуг в 2002 году и в 2012 году, показал изменение структуры распределения запросов по отраслям знаний (рис. 3, 4).

Лидирующее положение в общей структуре как в 2002 году, так и в 2012 году занимают запросы по растениеводству, животноводству и бухгалтерскому учету. При этом произошло сокращение числа обращений по растениеводству на 3079, то есть на 50% (с 6136 в 2002 году до 3057 в 2012 году) и по животноводству на 1890, то есть на 39% (с 4812 в 2002 году до 2922 в 2012 году). Количество запросов по бухгалтерскому учету возросло на 623, то есть на 19% (с 3292 в 2002 году до 3915 в 2012 году).

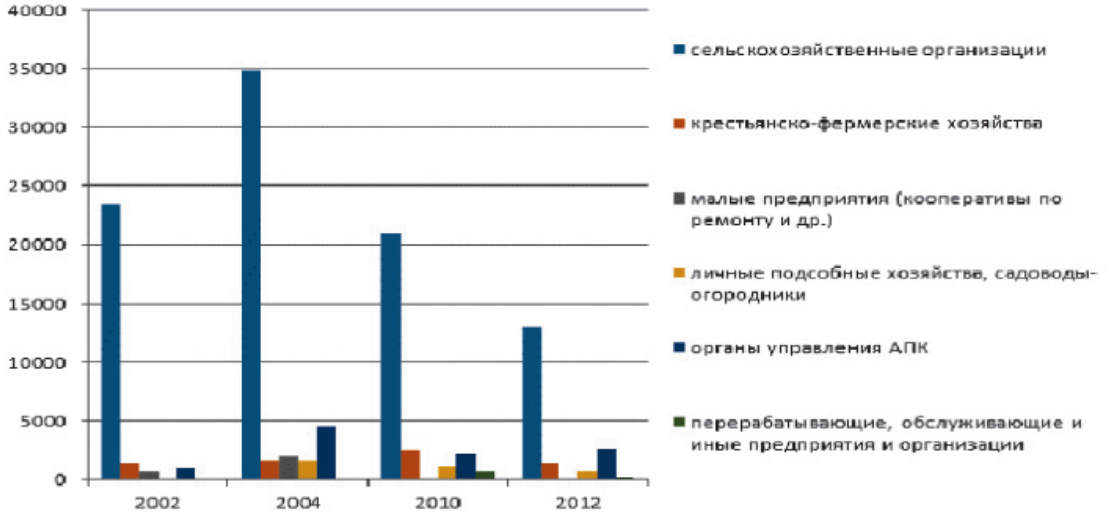


Рис. 2. Запросы от пользователей консультационных услуг

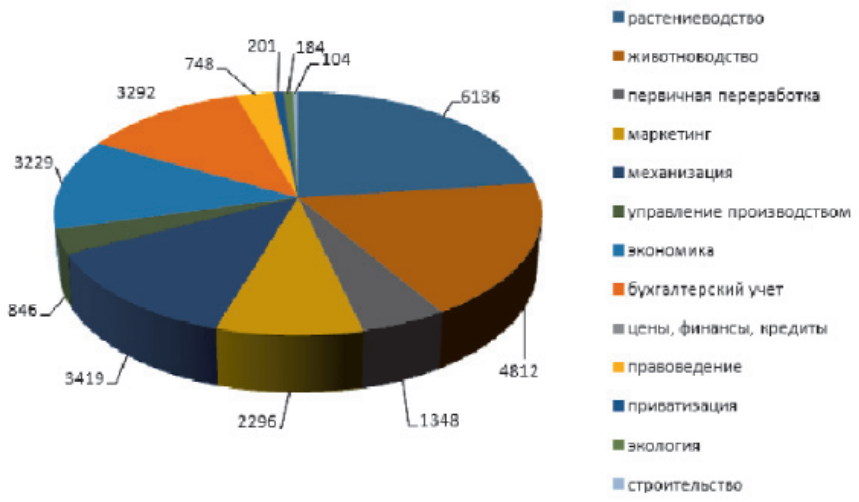


Рис. 3. Распределение запросов по отраслям знаний в 2002 году

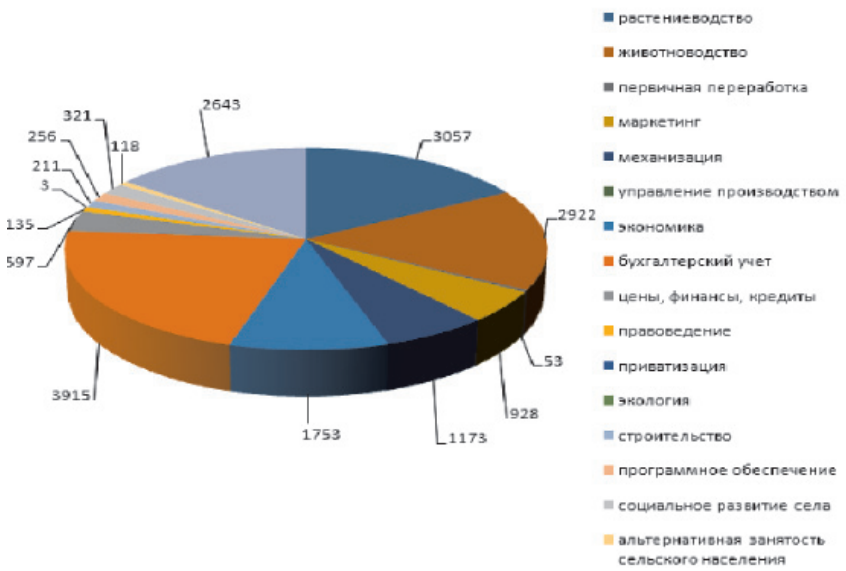


Рис. 4. Распределение запросов по отраслям знаний в 2012 году

Значительно снизилось количество запросов по следующим отраслям знаний: первичная переработка сельскохозяйственной продукции на 96% (с 1348 в 2002 году до 53 в 2012 году), маркетинг на 60% (с 2296 в 2002 году до 928 в 2012 году), механизация на 66% (с 3419 в 2002 году до 1173 в 2012 году), экономика на 46% (с 3229 в 2002 году до 1753 в 2012 году), цены, финансы, кредиты на 61% (с 1540 в 2002 году до 597 в 2012 году), правоведение на 82% (с 748 в 2002 году до 135 в 2012 году), экология на 98% (с 184 в 2002 году до 3 в 2012 году).

Количество запросов по строительству увеличилось в два раза (с 104 в 2002 году до 211 в 2012 году).

Стоит отметить прекращение поступления запросов по управлению производством и приватизации, а также появление запросов по следующим отраслям знаний: программное обеспечение, социальное развитие села, альтернативная занятость сельского населения.

Проведенный нами анализ ИКС Рязанской области выявил слабые стороны в ее работе: неопределенная организационно-правовая форма службы, недостаток финансирования и отсутствие единой системы информационного обеспечения АПК региона.

В настоящий момент в Рязанской области требуется создать четкую структуру, направленную на обеспечение сельских товаропроизводителей всей необходимой для них информацией, включающую в себя не только эффективно работающую информационно-консультационную службу, но и организации, являющиеся частью инновационной инфраструктуры, позволяющей развиваться сектору науки и научного производства в экономике.

Таким образом, для повышения эффективности работы информационно-консультационной службы Рязанской области считаем необходимым оформление ее как отдельное юридическое лицо. Проведенный анализ организационно-правовых форм информационно-консультационных служб других регионов показал, что наиболее часто встречаемая организационно-правовая форма – это государственное бюджетное учреждение.

Исходя из этого, мы предлагаем на территории Рязанской области создать государственное бюджетное учреждение «Информационно-консультационная служба Рязанской области» (далее – ГБУ «ИКС»). При этом главный офис ГБУ «ИКС» в городе Рязани, а в районах области – межрайонные отделения, сотрудники которых будут осуществлять консультирование на местах, а также отвечать за сбор информации о состоянии сельских товаропроизводителей районов и районов в целом и передавать ее в центральный офис.

Учитывая тепло- и влагообеспеченность, физико-географические условия (рельеф и тип почвы), Рязанскую область можно разделить на четыре агроклиматических района:

– первый агроклиматический район занимает северную пониженную часть области. В его состав входят следующие административные районы: Клепиковский, Касимовский, Ермишинский, Пителинский, большая часть Шиловского и Спасского районов, а также небольшие северные участки Кадомского, Рыбновского и Рязанского районов;

– второй агроклиматический район занимает северо-западную часть области. В его состав входят следующие административные районы: Старожиловский, большая часть Рыбновского и Рязанского районов, небольшой южный участок Спасского района, а также северные участки Пронского и Кораблинского районов;

– третий агроклиматический район находится в восточной части Рязанской области. В его состав входят следующие административные районы: Чучковский, Путятинский, западная и восточная части Сасовского и Шацкого районов, южная часть Шиловского района, северо-восточная Кораблинского района;

– четвертый агроклиматический район располагается на юге области и состоит из следующих административных районов: Захаровский, Михайловский, Скопинский, Ряжский, Милославский, Ухоловский, Сараевский, Новодеревенский, центральная часть Сасовского и Шацкого районов, юго-западная часть Кораблинского и Пронского районов.

Агроклиматические условия оказывают большое влияние на производство продукции сельского хозяйства. Исходя из этого для организации эффективной структуры ГБУ «ИКС» мы предлагаем разделить все административные районы области на четыре группы и определить плотность размещения сельскохозяйственных предприятий в каждой группе, а также удельный вес продукции районов в продукции сельского хозяйства Рязанской области. Административные районы, которые включают в себя территории с двумя и более агроклиматическими зонами, будем относить к той группе, на которую приходится большая часть территории (таблица).

Группировка предприятий АПК районов Рязанской области

№ п/п	Название района Рязанской области	Количество предприятий АПК района	Удельный вес продукции районов в продукции сельского хозяйства Рязанской области в 2012 году (в фактических ценах, в процентах)
1 группа. Северный агроклиматический район			
1	Клепиковский район	11	1,8
2	Касимовский район	21	4,8
3	Ермишинский район	7	0,9
4	Пителинский район	5	0,6
5	Кадомский район	14	0,5
6	Спасский район	19	3,6
7	Шиловский район	32	2,6
2 группа. Северо-западный агроклиматический район			
1	Рязанский район	29	24,6
2	Рыбновский район	18	3,9
3	Старожиловский район	19	4,5
3 группа. Восточный агроклиматический район			
1	Путятинский район	9	1,0
2	Чучковский район	19	1,4
3	Сасовский район	21	3,4
4	Шацкий район	18	3,9
4 группа. Южный агроклиматический район			
1	Захаровский район	11	3,8
2	Кораблинский район	15	3,4
3	Милославский район	44	3,2
4	Михайловский район	26	4,5
5	Новодеревенский район (Александро-Невский)	12	5,7
6	Пронский район	9	3,6
7	Ряжский район	17	3,1
8	Сапожковский район	13	1,4
9	Сараевский район	42	7,9
10	Скопинский район	26	3,4
11	Ухоловский район	61	2,4
ИТОГО по Рязанской области:		518	100

Таким образом, межрайонные отделения для каждой группы будет целесообразно разместить в следующих районах: 1 группа – Касимовский район, 2 группа – Рязанский район, 3 группа – Сасовский район, 4 группа – Сараевский район.

В настоящий момент, как было отмечено выше, ИКС созданы районными администрациями на базе районных управлений сельским хозяйством в 10 районах Рязанской области: Сасовском, Ермишинском, Сапожковском, Ухоловском, Шиловском, Чучковском, Милославском, Касимовском, Сараевском, Рязанском.

Следовательно, не нужно будет создавать всю сеть отделений ИКС заново, а лишь ликвидировать информационно-консультационные пункты в Ермишинском, Сапожковском, Шиловском, Чучковском, Милославском и Ухоловском районах.

Это позволит оптимизировать затраты на организацию и обеспечение деятельности информационно-консультационной службы Рязанской области и повысить эффективность ее работы.

Список литературы

1. Атлас почв Рязанской области / И.Ю. Давыдова, Ю.А. Мажайский, Е.А. Давыдов, Л.В. Беркасова [и др.]; под ред. И.Ю. Давыдовой. – Рязань, 2006. – 62 с.

2. Отчет об оказании консультационной помощи сельскохозяйственным товаропроизводителям и сельскому населению в Российской Федерации в 2013 г. [Электронный ресурс] / ФГБОУ «Учебно-методический центр сельскохозяйственного консультирования и переподготовки кадров агропромышленного комплекса // Федеральный центр сельскохозяйственного консультирования и переподготовки кадров агропромышленного комплекса. – Режим доступа: http://mcx-consult.ru.

3. Шашкова И.Г. Аграрное консультирование как фактор повышения информационного обеспечения сельхозтоваропроизводителей / Шашкова И.Г., Денисова Н.И., Шашкова С.И. // Вестник АПК Ставрополья. – 2014. – № 2. – С. 240–244.

4. Шашкова И.Г., Гравшина И.Н., Шашкова С.И., Фомин Ф.А. Конкурентоспособность предприятий АПК как фактор реализации экономических интересов региона // Экономика сельскохозяйственных и перерабатывающих предприятий. – 2014. – № 5. – С. 41–43.

5. Шашкова И.Г., Зызина М.А. Использование информационных технологий в деятельности ИКС // Сборник научных трудов ученых Рязанской ГСХА (160-летию проф. П.А. Костычеву посвящается) – Рязань, 2005. – С. 452–455.

References

1. I.Ju. Davydova, Ju.A. Mazhajskij, E.A. Davydov, L.V. Berkasova. Atlas pochv Rjazanskoj oblasti (Soil atlas of Ryazan region). Rjazan, 2006. 62 p.

2. Otchet ob okazanii konsultacionnoj pomoshhi selskohozjajstvennym tovaroproizvoditeljam i selskomu naseleniju v Rossijskoj Federacii v 2013 g (The report on assistance to agricultural producers and rural population in the Russian Federation in 2013) Avalibele at: http://mcx-consult.ru.

3. Shashkova I.G., Denisova N.I., Shashkova S.I. Vestnik APK Stavropolja. – Journal of agriculture of Stavropol, 2014, no. 2. pp. 240–244.

4. Shashkova I.G., Gravshina I.N., Shashkova S.I., Fomin F.A. Ekonomika selskohozjajstvennyh i pererabatyvajushhih predprijatij – Economics of agricultural and processing enterprises, 2014, no. 5, pp. 41–43.

5. Shashkova I.G., Zyzina M.A. Sbornik nauchnyh trudov uchenyh Rjazanskoj GSHA (160-letiju prof. P.A. Kostychevu posvjashhjaetsja). – Collection of scientific works of scientists of the Ryazan state agricultural Academy (160th anniversary of Professor P.A. Kostychev dedicated), 2005, pp. 452–455.

Рецензенты:

Шашкова И.Г., д.э.н., профессор, начальник управления развития и качества образовательного процесса, заведующая кафедрой информационных технологий в экономике, ФГБОУ ВПО «Рязанский государственный агротехнологический университет имени П.А. Костычева», г. Рязань;

Чепик С.Г., д.э.н., профессор, заведующий кафедрой организации сельскохозяйственного производства и маркетинга, ФГБОУ ВПО «Рязанский государственный агротехнологический университет имени П.А. Костычева», г. Рязань.

Работа поступила в редакцию 18.03.2015.

УДК 343

Z-МОДЕЛИ ОЦЕНКИ ВЕРОЯТНОСТИ БАНКРОТСТВА ПРЕДПРИЯТИЙ КОРПОРАТИВНОГО СЕКТОРА ЭКОНОМИКИ: КРИТИКА, НАПРАВЛЕНИЯ СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ

Новикова А.Б., Халиков М.А.

РЭУ им. Г.В. Плеханова, Москва, e-mail: foreducation93@mail.ru, mihail.alfredovich@mail.ru

Рассматривается проблематика выбора математических моделей и экономико-математических методов количественной оценки вероятности банкротства для российских предприятий корпоративного сектора экономики. В составе количественных методов предлагается рассматривать методы, основанные на известной Z-свёртке Э. Альтмана с наборами показателей, характеризующих финансовое состояние предприятия, предложенными как самим Э. Альтманом, так и его последователям, в том числе отечественными и зарубежными учеными. Приведены достоинства и недостатки Z-свёрток для различных наборов финансовых коэффициентов. Общий вывод заключается в отсутствии универсального набора коэффициентов, позволяющего оценивать вероятность банкротства с приемлемой точностью. В качестве инструментария моделирования состояния финансовой устойчивости предложено использовать расширенный набор финансовых коэффициентов, используемых в Z-свёртке, дополненных коэффициентом «совокупная доходность акций предприятия», и ограничить объём используемой субъективной информации с помощью диапазонов изменений Z-коэффициента, характеризующих возможные состояния финансовой устойчивости исследуемого предприятия.

Ключевые слова: вероятность банкротства, метод финансовых коэффициентов, минимально избыточный набор коэффициентов, Z-свёртка, определение весов коэффициентов Z-свёртки

THE Z-SCORE MODELS FOR PREDICTING BANKRUPTCY IN COMPANIES OF CORPORATE SECTOR OF ECONOMICS: CRITICISM, DIRECTIONS FOR IMPROVEMENT

Novikova A.B., Khalikov M.A.

Plekhanov Russian University of Economics, Moscow,
e-mail: foreducation93@mail.ru, mihail.alfredovich@mail.ru

Considers the problem of choice of mathematical models and mathematical economics methods to quantify the probability of bankruptcy for Russian companies of the corporate sector of the economy. As part of the quantitative methods offered to consider methods based on well-known E. Altman´s Z-ratios with a set of indicators describing the financial condition of the company, proposed by E. Altman and his followers, including domestic and foreign scientists. Shows the advantages and disadvantages Z-fold for different sets of financial ratios. The general conclusion is that there is no universal set of coefficients for assessing the probability of bankruptcy with an acceptable accuracy. As tools for modeling the condition of the company stability was proposed to use an extended set of financial ratios used in the Z-fold, supplemented by the ratio «total return of the shares», and to limit the use of subjective information by the range of Z-ratio variability, characterizing probable conditions of financial stability in analyzing company.

Keywords: probability of bankruptcy, method of financial ratios, menial redundant set of coefficients, Z-fold, determinnating weightes of Z-fold

Выбор направлений и стратегии развития, подготовка и принятие управленческих решений в рамках антикризисного менеджмента, направленных на обеспечение платёжеспособности предприятия корпоративного сектора экономики, обоснованно связываются с мониторингом и диагностикой перехода в состояние несостоятельности (банкротства).

На практике используются различные методы и модели оценки вероятности банкротства предприятия, основанные на анализе финансово-экономических показателей деятельности предприятия. Анализ динамики этих показателей с целью предсказания возможных осложнений в финансовой сфере корпораций проводился в США в 40–50-х гг., это связывалось с ростом числа банкротств в связи с сокращением военных заказов, неравномерностью развития отраслей и предприятий. В этих условиях возникла проблема априорного определения внешних и внутренних факторов и условий банкротства.

Известны следующие подходы к решению этой проблемы.

Количественный подход, основанный на анализе финансовых коэффициентов, реализован в моделях Е. Альтмана, У. Бивера, Р. Лиса, Г. Тисшоу, Р. Тоффлера, Д. Чессера и некоторых других учёных и исследователей-практиков. В моделях используются методы статистической обработки информации и дискриминантного анализа.

Качественный подход основан на сравнительном анализе показателей исследуемой

компании и показателей обанкротившихся компаний. Реализован в моделях Дж. Аргенти и Т. Скоуна, в которых используются методы балльных оценок финансово-экономического состояния предприятий.

Первый исследователь, использовавший статистический анализ финансовых коэффициентов для прогнозирования банкротства предприятия, – У. Бивер [8], который разработал базу данных из 30 финансовых коэффициентов для модели статистического тестирования. Основным являлся коэффициент отношения потока платежей к величине задолженности. Средние значения этих показателей для финансово устойчивых компаний сравнивались с аналогичными для компаний, которые в дальнейшем обанкротились. Выяснилось, что среднее значение указанного коэффициента у компаний – кандидатов в банкроты значительно отличалось от значения этого показателя для компаний, сохранивших платёжеспособность.

Проведенные исследования позволили У. Биверу разработать пятифакторную модель оценки финансового состояния и диагностики банкротства предприятия. Использовались показатели: рентабельность активов, коэффициент долга, коэффициент текущей ликвидности, доля оборотного капитала в активах, коэффициент Бивера (отношение суммы чистой прибыли и амортизации к заёмным средствам). Полученные значения пяти показателей сравнивались с нормативными значениями, рассчитанными У. Бивером для трёх альтернатив: благополучные компании, компании, обанкротившиеся в течение года, компании, ставшие банкротами в течение пяти лет. Таким образом, весовые коэффициенты для показателей У. Бивером не использовались, а интегральный коэффициент вероятности банкротства не рассчитывался.

Впоследствии модель У. Бивера была усовершенствована с целью повышения точности прогноза банкротства предприятий для различных временных горизонтов. Наиболее простой является двухфакторная модель банкротства, использующая показатели текущей ликвидности $K_{тл}$ и доли долга $K_д$. На основе статистической обработки данных по выборке фирм стран с рыночной экономикой выявлены весовые коэффициенты для каждого фактора. Для экономики США модель выглядит следующим образом [10]:

$$PR = -0{,}3877 - 1{,}0736 \cdot K_{тл} + 0{,}0579 \cdot K_д, \quad (1)$$

Если $PR \geq 0{,}3$, вероятность банкротства высокая; если $-0{,}3 \leq PR \leq 0{,}3$, вероятность банкротства средняя (если $PR = 0$, то вероятность банкротства равна 0,5); если $PR < -0{,}3$, вероятность банкротства низкая.

Исследование применимости рассмотренной модели для российских условий проведено М.А. Федотовой [3]. Автор справедливо указывает, что весовые коэффициенты следует уточнить для местных условий. Она также предлагает увеличить число учитываемых факторов за счёт показателя рентабельности активов.

Для повышения точности прогноза вероятности банкротства американскими аналитиками и финансовыми менеджерами широко используется известная пятифакторная модель Э. Альтмана («Z-score model»), коэффициент Z вероятности банкротства в которой рассчитывается на основе следующих показателей, веса которых устанавливаются на основе мультипликативного дискриминантного анализа [6]:

$$Z = 1{,}2X_1 + 1{,}4X_2 + 3{,}3X_3 + 0{,}6X_4 + X_5, \quad (2)$$

где X_1 – доля оборотного капитала в активах; X_2 – отношение накопленной прибыли к активам; X_3 – рентабельность активов; X_4 – отношение рыночной стоимости обычных и привилегированных акций к заёмным средствам[1]; X_5 – оборачиваемость активов.

В зависимости от значения Z проводится оценка вероятности банкротства на перспективу двух лет (табл. 1).

Таблица 1

Оценка вероятности банкротства по Z-критерию Э. Альтмана для предприятий США

Значение Z	Вероятность банкротства
$Z < 1{,}81$	Чрезвычайно высокая
$1{,}81 < Z < 2{,}675$	Высокая
$Z = 2{,}675$	Средняя
$2{,}675 < Z < 2{,}99$	Низкая
$Z > 2{,}99$	Сверхнизкая

В общем случае плоскость (2) разделяет «успешные» и «неуспешные» предприятия, если известны (установлены) пороговые значения Z_1 и Z_2 критерия: $Z < Z_1$ – вероятность банкротства компании высокая, $Z > Z_2$ – вероятность банкротства низкая, $Z_1 < Z < Z_2$ – вероятность банкротства не определена.

Для компаний, акции которых не котируются на бирже, известен модифициро-

[1] Показатель Z, рассчитанный по формуле (2), имеет серьёзный недостаток – его можно использовать лишь для крупных компаний, акции которых котируются на бирже (для таких компаний можно получать объективную рыночную оценку собственного капитала).

ванный четырёхфакторный вариант модели Э. Альтмана[2] [7]:

$$Z = 8{,}38X_1 + X_2 + 0{,}054X_3 + 0{,}63X_4, \quad (3)$$

где X_4 – балансовая стоимость акций.

Широкое практическое применение имеют также модели Р. Таффлера и Г. Тишоу, Д. Чессера, Р. Лиса. Для экономики Великобритании Р. Таффлер и Г. Тишоу разработали следующий вариант Z-модели [11]:

$$Z = 0{,}53X_1 + 0{,}13X_2 + 0{,}18X_3 + 0{,}16X_4, \quad (4)$$

где X_1 – отношение прибыли к краткосрочным обязательствам; X_2 – отношение оборотного капитала к величине пассивов; X_3 – отношение краткосрочных обязательств к величине пассивов; X_4 – отношение продаж к сумме активов.

При $Z > 0{,}3$ вероятность банкротства компании признается низкой.

Д. Чессер предложил следующую шестифакторную Z-модель оценки вероятности потери платежеспособности [9]:

$$Z = \frac{1}{1+e^Y};$$

$$Y = -2{,}0434 - 5{,}24K_1 + 0{,}0053K_2 - 6{,}6507K_3 + 4{,}4009K_4 - 0{,}0791K_5 - 0{,}102K_6, \quad (5)$$

где K_1 – доля ликвидных активов; K_2 – отношение суммы нетто-продаж к ликвидным активам; K_3 – отношение брутто-доходов к совокупным активам; K_4 – отношение общей задолженности к совокупным активам; K_5 – отношение основного капитала к чистым активам; K_6 – отношение оборотного капитала к объёму нетто-продаж.

Для идентификации банкротства Д. Чессер использовал следующие диапазоны Z-критерия: больше 0,5 – высокий риск невыполнения предприятием финансовых обязательств; меньше 0,5 – предприятие финансово устойчиво и платёжеспособно.

Модель Р. Лиса:

$$Z = 0{,}63X_1 + 0{,}092X_{2+} 0{,}057X_3 + 0{,}001X_4, \quad (6)$$

где X_1 – отношение оборотных активов к величине всех активов; X_2 – отношение накопленной прибыли к активам; X_3 – рентабельность активов; X_4 – отношение рыночной стоимости обычных и привилегированных акций к заёмным средствам.

При $Z < 0{,}037$ – вероятность банкротства высокая.

[2] Позднее Э. Альтман разработал модель оценки вероятности банкротства на горизонте пять лет [27]. В модели используются показатели: рентабельность активов, темп роста прибыли, коэффициент покрытия процентов, отношение накопленной прибыли к активам, коэффициент текущей ликвидности, коэффициент автономии, стоимость активов.

Следует отметить исследования в области прогнозирования банкротства, проведённые отечественными исследователями. Учёными Иркутской государственной экономической академии предложена четырёхфакторная модель оценки вероятности банкротства иркутских компаний (R-модель) [1]:

$$R = 8{,}38K_1 + K_2 + 0{,}054K_3 + 0{,}63K_4, \quad (7)$$

где K_1 – доля оборотных активов в совокупных активах; K_2 – рентабельность капитала; K_3 – оборачиваемость активов; K_4 – рентабельность полных затрат.

Если R меньше 0, тогда вероятность банкротства выше 90 %, если R от 0 до 0,18, вероятность банкротства 60–70 %, если R от 0,18 до 0,32, вероятность банкротства 35–50 %, если R от 0,32 до 0,42, вероятность банкротства 15–20 %, если R больше 0,42, вероятность банкротства низкая.

Аргументированная критика рассмотренных выше n-факторных Z-моделей оценки вероятности банкротства предприятий включает как известные тезисы, часто приводимые различными авторами, так и собственные рассуждения авторов на эту тему. Отметим следующие.

1. Число и состав включаемых в Z-модель факторов – основной, если не главный объект критики статистических моделей Э. Альтмана и их модификаций.

Так, двух- и трёхфакторные модели не могут претендовать на точность прогноза. Однако с ростом числа оцениваемых факторов модели значительно усложняются. Они предполагают соответствующее программно–информационное обеспечение и сложны в использовании.

Далее, использование в Z-критерии Альтмана и в других моделях отношения рыночной стоимости обычных и привилегированных акций компании к объему заёмных средств (характеристика уровня покрытия обязательств собственным капиталом) вызывает справедливые вопросы в условиях неразвитости вторичного рынка российских ценных бумаг.

По этой причине специалисты Экспертного института Российского союза промышленников и предпринимателей предлагают руководствоваться Z-критерием Э. Альтмана без четвёртого фактора[3].

[3] Банковские аналитики предлагают использовать в числителе этого показателя стоимость внеоборотных и нематериальных активов. М. Федотова – стоимость всех активов. Е. Стоянова считает, что рыночную стоимость акций предприятия можно оценить отношением суммы дивидендов к среднему уровню ссудного процента.

Отметим, однако, что по акциям большинства российских предприятий дивиденды не выплачиваются или выплачиваются в ограниченных размерах. В связи с этим любой из перечисленных способов предполагает субъективизм в оценках и искажает результат.

2. *Z*-критерий Э. Альтмана не отличается корректностью структуры: фактор X_1 оценивает качество управления, фактор X_4 характеризует финансовую сферу, в то время как остальные – экономическую. Таким образом, с позиции системного подхода *Z*-критерий не выдерживает критики.

Однако, в свою очередь, отметим, что эта критика не в полной мере необоснована: существует определенная зависимость между динамическими рядами финансовых и экономических показателей «успешных» и испытывающих затруднения компаний, которая не зависит от их отраслевой принадлежности и однородности выборки. Важным в этом плане является фактор отличия исследуемой экономики от эффективной рыночной. Неучёт этого фактора и предполагает необходимость использования системного подхода.

3. Различия экономик, способов организации и ведения бизнеса в России и развитых странах оказывают значительное влияние как на состав используемых показателей, так и на их относительные веса, которые были Э. Альтманом рассчитаны на основе данных американской статистики 60–70 гг. прошлого века.

В связи с этим нельзя не согласиться, что эти веса не соответствуют современному состоянию и особенностям организации и ведения бизнеса в России, особенностям бухгалтерского и налогового учетов. Практическое отсутствие необходимой статистики по России мотивирует аналитиков использовать веса коэффициентов, определённые экспертным путем, что не обеспечивает достаточной точности прогноза.

Статистика, на которую опирались Э. Альтман и другие исследователи, возможно, и репрезентативна, но не обладает необходимым свойством статистической однородности выборки данных. В данном случае используются не выборки деталей из одной партии, а статистика предприятий, отличающихся организационно-технической и финансово-ресурсной спецификой, фазами жизненного цикла, уровнем менеджмента и пр. В этом случае нельзя говорить о статистической однородности событий, а следовательно, допустимость применения статистических методов ставится под сомнение. Таким образом, подход Э. Альтмана и его последователей был бы обоснован в условиях наличия однородности и репрезентативности событий банкротства.

4. Однако ключевой проблемой *Z*-метода является не проблема качества статистики. Дело в том, что классическая вероятность – характеристика не отдельного объекта или события, а генеральной совокупности событий. Рассматривая отдельный объект (предприятие), исследователь в терминах вероятности описывает его отношение к целой группе. Однако уникальность каждого предприятия заключается в том, что оно может выжить в неблагоприятных условиях (как, впрочем, и наоборот). В этом случае статистическая вероятность отсутствует.

Это наводит на мысль, что следует, во-первых, исследовать предприятия в отношении их совокупности, а не наоборот, а во-вторых, оценить внешние и внутренние условия предприятия с позиции «критичности» дистанции, отделяющей его от состояния банкротства.

Ответом на приведённую критику стали модели, основанные на рейтинговых оценках. Отметим модель рейтингового числа Р. Сайфуллина и Г. Кадыкова и шестифакторную модель О. Зайцевой. Рейтинговое число Р. Сайфуллина и Г. Кадыкова определяется следующим образом [5]:

$$R = 2K_{\text{с.с}} + 0,1\,K_{\text{тл}} + 0,08K_{\text{о.а}} + 0,45K_{p} + K_{\text{с.к}}, \quad (8)$$

где $K_{\text{с.с}}$ – коэффициент обеспеченности собственными средствами; $K_{\text{тл}}$ – коэффициент текущей ликвидности; $K_{\text{о.а}}$ – коэффициент оборачиваемости активов; K_{p} – рентабельность продаж, $K_{\text{с.к}}$ – рентабельность собственного капитала.

При полном соответствии финансовых коэффициентов нормативным уровням рейтинговое число равно единице и предприятие имеет удовлетворительное финансовое состояние. Финансовое состояние предприятий с рейтинговым числом, меньшим единицы, характеризуется как неудовлетворительное.

В шестифакторной модели О. Зайцевой [2] используются следующие показатели: $K_{\text{у}}$ – коэффициент убыточности (отношение чистого убытка к собственному капиталу); $K_{\text{з}}$ – соотношение кредиторской и дебиторской задолженностей; $K_{\text{с}}$ – отношение краткосрочных обязательств к наиболее ликвидным активам; $K_{\text{уп}}$ – убыточность продукции (отношение чистого убытка к объему реализации продукции); $K_{\text{р}}$ – финансовый рычаг (соотношение заёмного и собственного капиталов); $K_{\text{з}}$ – коэффициент загрузки активов (величина, обратная коэффициенту оборачиваемости активов).

Коэффициент банкротства рассчитывается по формуле

$$K = 0,25K_{\text{у}} + 0,1K_{\text{з}} + 0,2K_{\text{с}} + \\ + 0,25K_{\text{уп}} + 0,1K_{p} + 0,1K_{\text{з}}. \quad (9)$$

Весовые значения частных показателей в соотношении (9) определены экспертным путем. Фактический коэффициент банкротства сопоставляется с нормативным,

рассчитанным на основе рекомендуемых нормативными документами пороговых значений частных показателей. Если фактический коэффициент больше нормативного, то вероятность банкротства велика, и наоборот.

Отметим, что весовые коэффициенты в модели О. Зайцевой определены без учета поправки на относительную величину значений частных коэффициентов. Так, нормативное значение показателя соотношения срочных обязательств и наиболее ликвидных активов равно семи, а нормативные значения коэффициента убыточности предприятия и коэффициента убыточности продукции равны нулю. По этой причине даже незначительные изменения первого показателя приводят к колебаниям итогового показателя, в десятки раз более сильным, чем изменения других показателей, при этом, по мысли автора модели, они, наоборот, должны иметь большие веса по сравнению с весом коэффициента отношения срочных обязательств и наиболее ликвидных активов.

Таким образом, основными объектами критики модели Э. Альтмана являются:

– недостаточная обоснованность выбора набора финансово-экономических показателей деятельности предприятия, значения которых определяют дистанцию современного его положения от положения «банкрот»;

– неучёт организационно-технических и финансово-ресурсных отличий предприятий одной отрасли, а тем более разных отраслей при формировании некоторого «усредненного» эталона, для которого на первом этапе определяется система весов показателей в *Z*-свёртке, а на втором – диапазон [Z1; Z2];

– «статичность» модели, заключающаяся в детерминированном характере процедур формирования набора весов показателей, а главное, диапазона [Z1, Z2], что не соответствует реалиям деятельности предприятий в условиях высокодинамичной рыночной среды.

Тем не менее идея метода Э. Альтмана весьма продуктивна и может быть использована для комплексной оценки финансово-экономического положения исследуемого предприятия (в нашем случае российского) с учётом следующих изменений.

Во-первых, следует отказаться от идеи формирования универсальной для всех предприятий Z-свёртки. Z-свёртка взвешенных значений привлекаемых показателей и оценочные интервалы её значений должны в полной мере отражать особенности рыночной деятельности исследуемого предприятия в конкретных условиях.

Во-вторых, необходимо максимально сузить объём используемой в модели субъективной информации сторонних экспертов, ограничив её только диапазонами изменений *Z*-коэффициента, разделяющих области отличного уровня устойчивости финансово-экономического состояния предприятия.

Рассмотрим модифицированный подход, реализующий основную идею метода Э. Альтмана, в основу которого положим перечисленные выше принципы формирования *Z*-свёртки финансовых коэффициентов, характеризующей финансово-экономическое положение не «усредненного», а конкретного предприятия.

В *Z*-свёртке будем использовать одиннадцать финансовых коэффициентов из предложенного Э.А. Хечумовой [4] универсального набора, дополненного коэффициентом «Совокупная доходность акций предприятия», позволяющим оценить инвестиционную привлекательность компании (влияющую на возможность расширения источников дополнительного финансирования). Расширенный универсальный набор финансовых коэффициентов представлен в табл. 2.

Для формирования набора весов $\{\alpha_i\}$ коэффициентов в *Z*-свёртке, оценивающей финансово-экономическое состояние исследуемого предприятия в относительной шкале, задаваемой числами из интервала (0;1), используем следующие предпосылки и нормативно-справочную базу, характеризующую финансово-экономические результаты оптимальных по рыночному критерию вариантов деятельности предприятия для пессимистического и оптимистического сценариев развития его внешнего и внутреннего окружений.

1. Финансово-экономическое состояние предприятия оценивается в следующей качественной шкале: «значительно ниже удовлетворительного (критическое)», «ниже удовлетворительного (низкое)», «удовлетворительное», «выше удовлетворительного (стабильное)», «значительно выше удовлетворительного (превосходное)».

2. Перечисленным состояниям соответствуют экспертные оценки интервалов изменения интегрального показателя *Z*: для первого кластера – $(0; R_1]$, для второго – $(R_1, R_2]$, для третьего – $(R_2, R_3]$, для четвертого – $(R_3, R_4]$, для пятого – $(R_4; 1)$. Примером набора диапазонов качественной оценки уровня финансово-экономического состояния предприятия может быть, например, следующий: (0; 0,5], (0,5; 0,72], (0,72; 0,86], (0,86; 0,95], (0,95; 1).

Таблица 2

Универсальный набор финансовых коэффициентов

Наименование блока	Наименование коэффициента	Формула расчёта/расчётная база
1	2	3
Финансовая устойчивость	коэффициент автономии – x_1	$K_а = \frac{СС}{ВБ}$; СС – собственные средства, ВБ – валюта баланса: СС = стр. 1300 + стр. 1530, ВБ = стр. 1600
	коэффициент обеспеченности оборотных средств собственными источниками финансирования – x_2	$K_о = \frac{СС - ВА}{ОА}$; СС – собственные средства, ВА – внеоборотные активы, ОА – оборотные активы: СС = стр. 1300 + стр. 1530, ВА = стр. 1100, ОА = стр. 1200
	коэффициент финансовой устойчивости – x_3	$K_у = \frac{ПК}{ВБ}$; ПК – перманентный капитал, ВБ – валюта баланса: ПК = стр. 1300 + стр. 1400 + стр. 1530, ВБ = стр. 1600
Ликвидность и платёжеспособность	коэффициент абсолютной ликвидности – x_4	$K_{а.л} = \frac{A_1}{П_1 + П_2}$; стр. 1200 – КДЗ – стр. 1260 – ДДЗ – стр. 1220 – стр. 1210, стр. 1500 – стр. 1530 A_1 = стр. 1240 + стр. 1250, $П_1$ = стр. 1520, $П_2$ = стр. 1510 + ЗУВД + стр. 1540 + стр. 1550
	коэффициент быстрой ликвидности – x_5	$K_{б.л} = \frac{A_1 + A_2}{П_1 + П_2}$; стр. 1200 – ДДЗ – стр. 1220 – стр. 1210 , стр. 1500 – стр. 1530 A_2 = КДЗ
	коэффициент соотношения дебиторской и кредиторской задолженностей – x_6	$K_{КЗ/ДЗ} = \frac{КЗ}{КДЗ}$ [4]; КЗ – кредиторская задолженность, КДЗ – краткосрочная дебиторская задолженность: КЗ = стр. 1520
	доля запасов в текущих активах – x_7	$K_{Зап./ОА} = \frac{Зап}{ОА}$; Зап – запасы, ОА – оборотные активы: Зап = стр. 1210 + стр. 1220, ОА = стр. 120.

[4] Так как коэффициент $K_{КЗ/ДЗ}$ имеет обратную направленность, то в Z-свёртке следует использовать коэффициент $x'_6 = \frac{1}{x_6}$.

Окончание табл. 2

1	2	3
Рентабельность	рентабельность продаж (по чистой прибыли) – x_8	$ROS = \frac{\text{ЧП}}{\text{ВР}}$; ЧП – чистая прибыль, ВР – выручка от реализации: ЧП = стр. 2400 (ф. № 2), ВР = стр. 2110 (ф. № 2)
	рентабельность собственных средств – x_9	$ROE = \frac{\text{ЧП}}{\text{СС}_{\text{ср}}}$; ЧП – чистая прибыль, $\text{СС}_{\text{ср}}$ – средняя величина собственных средств за период: ЧП = стр. 2400 (ф. № 2), $\text{СС}_{\text{ср}}$ = ср. значение (стр. 1300 + стр. 1530 (ф.№ 1)).
Деловая активность	оборачиваемость оборотных активов – x_{10}	$\frac{\text{ВР}}{\text{ОА}_{\text{ср}}}$; ВР – выручка от реализации, $\text{ОА}_{\text{ср}}$ – средняя величина оборотных активов за период: ВР = стр. 2110 (ф. № 2). $\text{ОА}_{\text{ср}}$ = ср. значение (стр. 1200 (ф. № 1))
	оборачиваемость внеоборотных активов – x_{11}	$\frac{\text{ВР}}{\text{ВБ}_{\text{ср}}}$; ВР – выручка от реализации, $\text{ВБ}_{\text{ср}}$ – средняя величина валюты баланса за период: $\text{ВБ}_{\text{ср}}$ = ср. значение (стр. 1600 (ф. № 1))
Инвестиционная привлекательность	Совокупная доходность акций – x_{12}	$\frac{\Delta P + \text{Д}}{P_{t-1}}$; ΔP – прирост стоимости акций, Д – выплаченные дивиденды, P_{t-1} – рыночная стоимость акции на начало периода

3. Для каждой пары соседних диапазонов, характеризующейся «точкой перехода» R_j, определяется соответствующий набор $\{x_{ji}\}$ $\left(i = \overline{1;12}\right)$ значений показателей универсального набора. Причем для первой и четвёртой пар диапазонов значения показателей наборов $\{x_{1,i}\}$ и $\{x_{4,i}\}$ $\left(i = \overline{1;12}\right)$ рассчитываются в соответствии с алгоритмом, приведённым на основе статей прогнозного баланса, соответствующих оптимальным вариантам деятельности предприятия для пессимистического и оптимистического сценариев развития его внешнего и внутреннего окружений. Для второй и третьей пар диапазонов (границы которых соответствуют значениям Z-свёртки, равным R_2 и R_3) «переходные» состояния баланса предприятия определяются на основе экспертных оценок и далее по приведённому в работе алгоритму определяются соответствующие наборы $\{x_{2i}\}$ и $\{x_{3i}\}$ $\left(i = \overline{1;12}\right)$ значений показателей универсального набора.

4. Для каждого из 12 финансовых коэффициентов, приведённых в табл. 2, определяется диапазон $[0; b_i]$ (или $[0; \infty)$) возможных его значений[5], который, в свою очередь,

[5] Показатель x_2 может принимать отрицательные значения.

может быть разбит на интервалы, для каждого из которых известен характер монотонной зависимости значения Z-свёртки (1) от изменения соответствующего коэффициента в границах этого интервала: либо Z растёт с увеличением коэффициента x_i, либо, наоборот, снижается (в первом случае рост i-го показателя характеризует улучшение финансово-экономического положения предприятия и укрепление финансовой устойчивости его рыночной деятельности, во втором – ухудшение положения и снижение финансовой устойчивости).

5. Пусть анализируемое значение x_i i-го коэффициента попадает в интервал $[b_{i,k}; b_{i,k+1}]$ с известным характером монотонной зависимости Z-свёртки от направления его изменения, причем $b_{i,k} \neq 0$, а $b_{i,k+1} \neq \infty$ (крайние случаи рассмотрим ниже).

Со значением x_i i-го коэффициента свяжем значение вновь вводимой переменной y_i, рассчитываемое по следующим правилам.

Если в этом интервале значение Z-свёртки растет с ростом x_i, то

$$y_i = \frac{x_i}{b_{i,k+1}}, \qquad (10)$$

если – снижается, то

$$y_i = \frac{b_{i,k}}{x_i}. \qquad (11)$$

Если $b_{i,k} = 0$ или $b_{i,k+1} = \infty$, то $y_i = 0$[6].

Последнее правило в совокупности с правилами (10) и (11) гарантируют, что, во-первых, $y_i \in [0, 1]$, а, во-вторых, с ростом значения i-го показателя характер поведения Z-свертки переменных $\{y_i\}$ универсального набора

$$Z_y = \sum_{i=1}^{12} \alpha_i y_i \qquad (12)$$

является монотонно-возрастающим по переменным y_i (значения которых соответствуют значениям переменных x_i из рассматриваемых интервалов), что в совокупности обеспечивает выполнение условия $Z_y \in (0,1)$, если сумма весов α_i в Z-свёртке (12) не больше 1.

В терминах вновь введённых переменных y_i наборам $\{x_{1,i}\}$, $\{x_{2,i}\}$, $\{x_{3,i}\}$, $\{x_{4,i}\}$ соответствуют наборы $\{y_{1,i}\}$, $\{y_{2,i}\}$, $\{y_{3,i}\}$, $\{y_{4,i}\}$.

[6] Для показателя x^2, в случае если расчётное значение отрицательно, далее в алгоритме следует использовать значение y^2 равное «0».

Рассмотрим следующую задачу линейного программирования:

$$\max = \sum_{i=1}^{12} \alpha_i; \qquad (13)$$

$$\sum_{i=1}^{12} \alpha_i \left(y_{1,i} - R_1\right) \leq 0; \qquad (14)$$

$$\sum_{i=1}^{12} \alpha_i \left(y_{2,i} - R_2\right) \leq 0; \qquad (15)$$

$$\sum_{i=1}^{12} \alpha_i \left(y_{3,i} - R_3\right) \leq 0; \qquad (16)$$

$$\sum_{i=1}^{12} \alpha_i \left(y_{4,i} - R_4\right) \leq 0; \qquad (17)$$

$$\alpha_i \geq 0, \ i = \overline{1;12}. \qquad (18)$$

Если набор весовых коэффициентов $\{\alpha_i^0\}$ – её оптимальное решение, то набор

$$\alpha_i = \frac{\alpha_i^0}{\sum_{i=1}^{12} \alpha_i^0}; \quad \left(i = \overline{1;12}\right), \qquad (19)$$

отличающийся от набора $\{\alpha_i^0\}$ наличием дополнительного условия нормированности

$$\sum_{i=1}^{12} \alpha_i = 1, \qquad (20)$$

претендует считаться обоснованным набором весовых коэффициентов для линейной Z-свёртки коэффициентов набора $\{y_i\}$:

$$Z = \sum_{i=1}^{12} \alpha_i^{(0)} y_i, \qquad (21)$$

которая в соответствии с предпосылками (1)–(3) позволяет отнести анализируемое финансово-экономическое состояние исследуемого предприятия, задаваемое набором $\overline{X}_1(x_1,..., x_i,..., x_{12})$ значений показателей универсального набора, к одному из перечисленных выше типов, что отвечает основной идее Z-метода Э. Альтмана.

Список литературы

1. Беляков А.Д. Диагностика риска банкротства предприятий: дис. ... канд. эк. наук. – Иркутск, 1998. – С. 111–112.

2. Зайцева О.П. Антикризисный менеджмент в российской фирме // Аваль. (Сибирская финансовая школа). – 1998. – № 11–12. – С. 18–21.

3. Федотова М.А. Как оценить финансовую устойчивость предприятия // Финансы. – 1995. – № 6. – С. 13–16.

4. Хечумова Э.А. Модели и методы формирования пороговых значений финансово-экономических показателей деятельности предприятия: автореф. дис. ... канд. экон. наук: 08.00.13. – М., 2011. – 24 с.

5. Шеремет А.Д., Сайфуллин Р.С., Негашев Е.В. Методика финансового анализа. – М.: ИНФРА-М, 2000. – С. 172–192.

6. Altman E.I. Financial Ratios, Discriminant Analisys and the Prediction of Corporate Bankruptcy // The Journal of Finance, September. – 1968. – P. 589–609.

7. Altman E.I. Further Empirical Investigation of the Bankruptcy Cost Question // Journal of Finance, September. – 1984. – P. 1067–1089.

8. Beaver W. Financial Ratios as Predictors of Failure, Empirical Research in Accounting Selected Studies // Journal of Accounting Research. – 1966. – P. 71–111. – P. 230–234.

9. Chesser D. Predicting loan noncompliance // The Journal of commercial bank lending, August. – 1994. – P. 28–38.

10. Shneidere, R. Financial methods historical development and implementation in enterprises solvency prediction. – Riga: LU, 2004. – 412 p.

11. Taffler R., Tisshaw H. Going, going, gone – four factors which predict // Accountancy, March. – 1977. – P. 50–54. 164.

References

1. Beljakov A.D. Diagnostika riska bankrotstva predprijatij. dis.kand. jek. nauk. Irkutsk, 1998. pp. 111–112.

2. Zajceva O.P. Antikrizisnyj menedzhment v rossijskoj firme // Aval. (Sibirskaja finansovaja shkola). 1998. no. 11–12. pp. 18–21.

3. Fedotova M.A. Kak ocenit finansovuju ustojchivost predprijatija // Finansy. 1995. no. 6. pp. 13–16.

4. Hechumova Je.A. Modeli i metody formirovanija porogovyh znachenij finansovo-jekonomicheskih pokazatelej dejatelnosti predprijatija. Avtoref. dis... kand. jek. nauk: 08.00.13, M., 2011. 24 p.

5. Sheremet A.D., Sajfullin R.S., Negashev E.V. Metodika finansovogo analiza. M.: INFRA-M, 2000. pp. 172–192.

6. Altman E.I. Financial Ratios, Discriminant Analisys and the Prediction of Corporate Bankruptcy // The Journal of Finance, September 1968, pp. 589–609.

7. Altman E.I. Further Empirical Investigation of the Bankruptcy Cost Question // Journal of Finance, September 1984, pp. 1067–1089.

8. Beaver W. Financial Ratios as Predictors of Failure, Empirical Research in Accounting Selected Studies // Journal of Accounting Research. 1966, pp. 71–111, pp. 230–234.

9. Chesser D. Predicting loan noncompliance // The Journal of commercial bank lending, August 1994. pp. 28–38.

10. Shneidere, R. Financial methods historical development and implementation in enterprises solvency prediction. Riga: LU, 2004. 412 p.

11. Taffler R., Tisshaw H. Going, going, gone four factors which predict // Accountancy, March 1977, pp. 50–54. 164.

Рецензенты:

Тихомирова Е.И., д.э.н., профессор кафедры математических методов в экономике, декан факультета математической экономики и информатики, РЭУ им. Г.В. Плеханова, г. Москва;

Титов В.А., д.э.н., профессор кафедры информационных технологий, начальник отделения по учебной работе факультета математической экономики и информатики РЭУ им. Г.В. Плеханова, г. Москва.

Работа поступила в редакцию 18.03.2015.

УДК 658.5

ИННОВАЦИОННАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ КАК ОСНОВА РАЗВИТИЯ РОССИЙСКИХ ПРЕДПРИЯТИЙ В УСЛОВИЯХ НЕСТАБИЛЬНОЙ ВНЕШНЕЙ СРЕДЫ

Рубин А.Г., Воробьева М.А.

ФГБОУ ВПО «Финансовый университет при Правительстве Российской Федерации», Краснодар, e-mail: AGRubin@fa.ru

В статье раскрывается тема развития инновационной деятельности как инструмента повышения уровня конкурентоспособности предприятий. Данное направление дополняется рассмотрением вопроса по привлечению инвестирования инновационных проектов. В этой связи особое внимание в работе уделяется инновационной привлекательности предприятия. Справедливо отмечено, что большая значимость отводится продуктовым и технологическим инновациям. При рассмотрении проблем, связанных с инновационными рисками, подчеркивается, что дополнительным фактором риска является высокая неопределённость инновационной предпринимательской деятельности, выраженная, в неудачном выборе инновационного проекта. В заключении работы делается вывод, что низкий уровень инновационной активности предприятий в значительной степени связан со слабым развитием инновационной стратегии и неэффективным управлением, отсутствием предпринимательской инициативы и инновационной культуры, недостаточным финансированием исследований и разработок.

Ключевые слова: инновационная деятельность, предприятие, инвестиции, риски, инновационный потенциал

INNOVATION AS A BASIS FOR DEVELOPMENT OF RUSSIAN COMPANIES IN THE UNSTABLE ENVIRONMENT

Rubin A.G., Vorobeva M.A.

FGBOU VPO «Financial University under the Government of the Russian Federation», Moscow, e-mail: AGRubin@fa.ru

The article deals with the theme of innovation as a tool to improve the competitiveness of predpriyatiy. These direction complement the issues dealt to attract investment for innovative projects. In this regard, special attention is paid to innovation attractiveness of the company. Rightly pointed out that much importance given to product and technological innovation. When considering the problems associated with innovative risk management, stresses that an additional risk factor is the high uncertainty of innovative entrepreneurship, expressed in the unfortunate choice of the innovation project. The paper concludes with the conclusion that the low level of innovation activity of enterprises is largely associated with the weak development of innovative strategies and poor management, lack of entrepreneurship and innovation culture, insufficient of funding research and development.

Keywords: innovative activity, enterprise, investment, risk, innovation potential

Современные экономические условия, связанные, с одной стороны, с серьезными кризисными явлениями, а, с другой, – со все более ускоряющимися темпами научно-технического прогресса, предъявляют к российским предприятиям требования быстро и гибко реагировать на изменение рыночной ситуации, оперативно изменять технологическую базу производства, ассортимент выпускаемой продукции [3, с. 237].

Наиболее эффективными современными инструментами повышения уровня конкурентоспособности предприятий является практически непрерывная реструктуризация производства, управления и собственности, совмещенная с реальными инновациями.

При этом внедрение инноваций в производственную деятельность предприятия невозможно без привлечения инвестиций, необходимых для обновления основных производственных средств и повышения их технического уровня.

При финансировании инновационного проекта часто приходится прибегать к внешним источникам, поскольку собственных средств предприятия оказывается недостаточно не только для обновления основного капитала, технического перевооружения и развития, но и для простого воспроизводства. В связи с этим необходимо проводить оценку и анализ инновационной привлекательности предприятия. Неполучение необходимых ресурсов для максимально быстрого внедрения инновации будет вести к снижению конкурентоспособности предприятия на фоне внедряемых другими компаниями конкурентных проектов. Поэтому вопрос привлечения дополнительных источников инвестирования инновационных проектов является одним из важнейших.

При инвестировании инновационного проекта потенциального инвестора интересует надежность и эффективность этого проекта, напрямую связанная с инновационной

привлекательностью предприятия, определяемой такими основными факторами, как инновационный потенциал компании, инновационный климат, степень конкуренции на инновационном рынке и уровень развитости инновационной инфраструктуры.

Инновационная привлекательность предприятия, связанная с результатом реализации инновационной деятельности в виде продукта или процесса, ориентирована на финансовый интерес со стороны потенциального инвестора. Спрос на инновационную продукцию обеспечивает предприятию возрастающий доход в течение длительного времени. Поэтому для повышения уровня инвестиционной привлекательности и конкурентоспособности предприятиям необходимо активнее применять в своей деятельности продукты инновационных разработок, увеличивая количество производства наукоемкой продукции [1, с. 63].

Уровень и качество развития инновационной инфраструктуры определяют как скорость, стоимость и результативность проведения инновационных изменений в экономике в целом, так ивозможность реализации инновационного проекта отдельно взятого предприятия [2, с. 147].

Несмотря на то, что в последнее время наблюдается активизация государственного стимулирования инновационной деятельности, доля инновационно активных предприятий остается на все еще достаточно низком уровне (6,1% на начало 2013 г.) [6].

По данным исследования, проведенного экспертами Высшей школы экономики, значительная часть российских предприятий не упоминают новизну продукции в качестве фактора коммерческого успеха [5]. Своим конкурентным преимуществом этот фактор считают менее 10% предприятий и не более 20% испытывают в этом направлении давление со стороны конкурентов. Аналогичные показатели среди инновационно активных предприятий хотя и несколько выше (20 и 55% соответственно), все же говорят о низком общем уровне инновационной активности в России. При этом большинство неинновационных предприятий не считают инновационную деятельность стратегически важной для своего развития (таблица).

Наименее важным видом инноваций выделены сервисные. Этот вид предпочитают игнорировать более половины даже инновационно-активных предприятий. Также отмечен низкий уровень важности организационных и маркетинговых инноваций. Наибольшая значимость отводится продуктовым и технологическим инновациям. Среди инновационно-активных предприятий таких большинство.

При этом значительная часть предприятий, проводящих активную инновационную деятельность, по тем или иным причинам избегает долгосрочных инвестиционных проектов. Около 57% таких предприятий считают, что длительность разработки и внедрения технологических инноваций не должна превышать один год, 80% признают этот срок оптимальным для разработки организационных и маркетинговых нововведений. Лишь 6% инновационных предприятий ориентированы на долгосрочное инновационное планирование.

Следует признать, что в настоящее время российские предприятия очень неравномерно вовлечены в инновационный процесс. Инновации не рассматриваются большинством предприятий в качестве приоритетной долгосрочной стратегии достижения конкурентных преимуществ. Выбранные ими модели инновационной деятельности заметно ограничивают прямые эффекты инноваций.

Вышесказанное свидетельствует о недостаточном развитии механизмов обеспечения коммерческого применения научно-исследовательских разработок и создания на их основе конечной продукции. Низкий уровень инновационной активности предприятий в значительной степени связан со слабым развитием инновационной стратегии и неэффективным управлением инновационной деятельностью, отсутствием предпринимательской инициативы и сформированной инновационной культуры, недостаточным объемом финансирования исследований и разработок.

Удельный вес предприятий, не отметивших важность внедрения инноваций, в общем числе обследованных предприятий по типам инноваций, %

		Вид инноваций				
		Продуктовые	Технологические	Организационные	Маркетинговые	Сервисные
Удельный вес предприятий	Неинновационных	40,9	49,4	60,9	55,5	63,9
	Инновационно-активных	18,3	22,9	45,0	40,5	52,2
	Всего	37,0	45,4	58,5	53,2	62,1

Нестабильность российской экономики, вызванная секторальными санкциями, волатильностью валютного и фондового рынков, определяет колебания спроса и предложения на продукцию, ограниченность знаний о проектах конкурентов и другое. Дополнительным фактором риска здесь является высокая неопределённость инновационной предпринимательской деятельности, выраженная в первую очередь в неудачном выборе инновационного проекта. Основными факторами риска здесь являются ошибочный прогноз развития рынка инноваций, изменение преобладающей технологии, неправильный выбор инновационной стратегии в целом.

Инвестиции в действующее производство связаны с такими инновационными рисками, как:

– воспроизводство утратившей актуальность технологии и, как следствие, снижение эффективности производства при замене вышедшего из строя производственного элемента на аналогичный;

– применение неотработанной технологии и несогласованности входа и выхода процесса при замене производственного элемента в результате морального износа;

– неопределённость последствий выхода на рынок при качественном изменении продукции в результате внедрения инновации.

Влияние инновационного фактора на объем производства характеризует наукоемкость продукции. Доля инновационной наукоемкой продукции в объемах промышленного российского производства в настоящее время незначительна.

Оценивая факторы, оказывающие влияние на инновационную привлекательность предприятий, можно выявить основные причины сдерживания инновационного развития производства. Среди факторов, относящихся к инновационной инфраструктуре, в первую очередь следует выделить неопределенность будущего, связанную с нестабильностью экономической ситуации в России и, как следствие, сокращением финансирования социально-экономических мероприятий, направленных на развитие инноваций. Поскольку инновационная деятельность требует стабильной социально-экономической ситуации, предполагающей перспективное планирование на длительные сроки и высокие темпы экономического роста, то отсутствие данных факторов ведет к замедлению любой деятельности, связанной с принятием инновационных решений.

В качестве направления совершенствования инновационной инфраструктуры можно выделить мероприятия, которые будут стимулировать кооперацию между участниками инновационной деятельности, сократят продолжительность инновационных циклов, снизят риски на стадии разработки и внедрения новшеств, будут способствовать повышению уровня разрабатываемых новых технологий. При этом с целью оптимизации взаимодействия между государством, наукой и предприятиями в первую очередь требуется разработать и реализовать стабильную и гарантированную систему правовых методов, регулирующих инновационные отношения [4, с. 48].

Еще одна причина низкого уровня инновационной привлекательности предприятий – недостаточный объем финансирования инновационных разработок со стороны государства. Для поднятия технологического уровня отстающих отраслей промышленности государство должно проводить предварительную работу по активизации их экономического развития. Механизмом реализации этого процесса могут явиться как прямые государственные инвестиции в производство, так и продвижение государственных заказов на отраслевую продукцию.

И, наконец, еще одной причиной низкой инновационной активности предприятий является слабая преемственность результатов научных исследований и разработок. Необходимо систематически повышать уровень взаимодействия предприятий, проявляющих инновационную активность, и различных научных центров и инновационных организаций с целью скорейшего внедрения инновационных разработок. Для этого государство должно приложить максимум усилий в направлении обеспечения формирования целостной системы управления инновационной деятельностью в России.

Список литературы

1. Зинченко Н.В. Развитие стратегического управления инвестиционной деятельностью организаций Краснодарского края // Финансы и кредит. – 2010. – № 24. – С. 62–65.

2. Константиниди Х.А., Рубин А.Г., Воробьева М.А. Анализ и оценка инвестиционной привлекательности и опыт применения инструментов маркетинга территорий в Краснодарском крае // Российское предпринимательство. – 2014. – № 20 (266). – С. 146–157.

3. Рубин А.Г. Особенности инновационной составляющей операционной стратегии предприятия // Проблемы достижения экономической эффективности и социальной сбалансированности: императивы, правовые и хозяйственные механизмы (сборник статей международной научно-практической конференции). – Краснодар, 2014 – С. 236–241.

4. Рубина Р.Я., Рубин А.Г. Механизм реализации инновационной стратегии развития экономики (глава 2) // Стратегия современного социохозяйственного развития России:

экономические и правовые аспекты: монография / под ред. В.В. Долинской, А.О. Иншаковой, В.В. Сорокожердьева. – Краснодар, 2014. – С. 40-76.

5. Инновационная активность субъектов инновационного процесса. Мониторинг. Информационный бюллетень № 2. Экспертный сайт Высшей школы экономики. URL:http://www.opec.ru/data/2014/07/16/1233934468/Мониторинг%2002.indd%20(2).pdf (дата обращения: 20.02.15).

6. Федеральная служба государственной статистики. Официальный сайт, 2014. – URL:http://www.gks.ru (дата обращения: 25.12.14).

References

1 Zinchenko N.V. Razvitie strategicheskogo upravleniya investitsionnoy deyatelnostyu organizatsiy Krasnodarskogo kraya // Finansy i kredit, 2010, no 24, pp. 62–65.

2. Konstantinidi H.A., Rubin A.G., Vorobeva M.A. Analiz i otsenka investitsionnoy privlekatelnosti i opyt primeneniya instrumentov marketinga territoriy v Krasnodarskom krae, Rossiyskoe predprinimatelstvo, 2014, no. 20 (266), pp. 146–157.

3. Rubin A.G. Osobennosti innovatsionnoy sostavlyayuschey operatsionnoy strategii predpriyatiya, Problemy dostizheniya ekonomicheskoy effektivnosti i sotsialnoy sbalansirovannosti: imperativy, pravovye i hozyaystvennye mehanizmy (sbornik statei mezhdunarodnoy nauchno-prakticheskoy konferentsii) [The challenge of achieving economic efficiency and social balance: imperatives, legal and economic mechanisms (collection of articles of the international scientific-practical conference)], Krasnodar, 2014, pp. 236–241.

4. Rubina R.Y., Rubin A.G. Mehanizm realizatsii innovatsionnoy strategii razvitiya ekonomiki (chapter 2) // Strategiya sovremennogo sotsiohozyaystvennogo razvitiya Rossii: ekonomicheskie i pravovye aspekty: monografy, Krasnodar, 2014, pp. 40–76.

5. Innovatsionnaya aktivnost subektov innovatsionnogo protsessa. Monitoring. Informatsionny byulleten no. 2. Ekspertny sayt Vysshey shkoly ekonomiki. URL:http://www.opec.ru/data/2014/07/16/ 1233934468/Мониторинг%2002.indd%20(2).pdf (accessed 20 February 2015).

6. Federalnaya sluzhba gosudarstvennoy statistiki. Ofitsialny sayt, 2014. URL:http://www.gks.ru (accessed 25 December 2014).

Рецензенты:

Попов Р.А., д.э.н., профессор, заведующий кафедрой технологии, организации, экономики строительства и управления недвижимостью, ФГБОУ ВПО «Кубанский государственный технологический университет», г. Краснодар;

Климова Н.В., д.э.н., профессор кафедры институциональной экономики и инвестиционного менеджмента, ФГБОУ ВПО «Кубанский государственный аграрный университет», г. Краснодар.

Работа поступила в редакцию 18.03.2015.

УДК 336.648

ЭКОНОМИЧЕСКОЕ ЗНАЧЕНИЕ ФИНАНСОВЫХ ИНСТРУМЕНТОВ В СТАБИЛИЗАЦИИ НА РЫНКЕ

Стрельников Е.В.

ФГБОУ ВПО «Уральский государственный экономический университет», Екатеринбург, e-mail: strelnikoff76@mail.ru

В статье говорится о том, что система международного финансового рынка представляется крайне нестабильной и причина тому – давление всевозможных финансовых рисков. Накопление рисков происходит из-за обилия рисковых ситуаций на рынке. Именно по этой причине многие зарубежные и отечественные экономисты склонны считать, что финансовый рынок требует более жесткого и детального регулирования процессов, которые на нем происходят. В исследовании указывается, что динамика развития всего мирового финансового рынка свидетельствует о том, что глобальные рыночные риски складываются из рисков, возникающих на локальных страновых финансовых рынках и связаны они с отдельными финансовыми инструментами. Стабилизация на финансовом рынке представляется процессом управления риском. В такой ситуации рынок должен быть более стабильным. В этом случае существуют некоторые правила поведения участников рынка, что впоследствии делает более стабильной ситуацию на рынке, в том числе с позиции конкретных участников рынка.

Ключевые слова: нестабильность, экономическая нестабильность, возникновение экономической нестабильности, рынок, финансовый рынок, волатильность, финансовые инструменты, стабилизация рынка

THE ECONOMICAL MEANING FINANCIAL INSTRUMENTS TO STABLE MARKET

Strelnikov E.V.

Urals State University of Economics, Ekaterinburg, e-mail: strelnikoff76@mail.ru

The paper says that now system international financial market is non stable. There are reason it to a lot of evidence financial risks. There are accumulate risks are to very many market risk situation. There are some foreign and native economists to involve modern financial market best demanding regularly process. The paper reports to financial markets consists global risks to consist are individual country risk. It will take personal financial instruments. There are management to demanding process are actually stable market situation. So it will there making stably market situation. There are some rulings to behavior market makers. So it will takes stable market instruments.

Keywords: non-stability, economical non-stability, origin economical non-stability, market, financial market, volatility, financial instruments, market stability

Для того чтобы установить роль финансовых инструментов на рынке в целом, нам необходимо определиться с понятием стабилизации в экономике и стабилизации на отдельно взятом рынке. Так, по данным создателей словаря по экономике Collins, стабилизация на рынке, а именно стабилизационная политика, является одним из видов управления спросом (demand management or stabilization policy). Стабилизация в экономике достигается управлением уровня совокупного спроса в экономике с помощью фискальной политики и кредитно-денежной политики для смягчения или даже устранения колебаний уровня экономической активности, связанных с деловым циклом. Так, главная цель управления спросом – это «точечная настройка» совокупного спроса для того, чтобы не допускать его недостаточности по сравнению с потенциальным валовым национальным продуктом (таким образом регулируются и предотвращаются потери в выпуске и безработице) или его избыточности (один из методов предотвращения инфляционных тенденций в экономике) [2, с. 603].

В настоящее время экономика переживает периоды нерегулируемости. Нерегулируемая экономика, как правило, может проходить сквозь периоды депрессий и бумов [8].

Так, стабилизация на любом рынке, в том числе финансовом, сопряжена с рядом особенностей, связанных с характерными параметрами самих финансовых рынков. Кроме того, для более или менее приемлемого процесса управления необходимо введение определённого парадигмального начала. Для чего необходимо предложить науке некое направление дальнейшего развития в области стабилизации финансового рынка.

Таким образом, если говорить в общем, то система международного финансового рынка представляется крайне нестабильной и причина тому – давление всевозможных финансовых рисков. Накопление рисков происходит из-за обилия рисковых

ситуаций на рынке. Именно по этой причине многие зарубежные и отечественные экономисты склонны считать, что финансовый рынок требует более жесткого и детального регулирования процессов, которые на нем происходят. Кроме того, на концепции регулирования финансовых рынков настаивает руководство Международного валютного фонда. Однако при всей пафосности реляций относительно регулирования финансового рынка конкретных предложений по сохранению стабилизации финансового рынка мы со стороны представителей МВФ не слышим [7]. Кроме того, динамика развития всего мирового финансового рынка свидетельствует о том, что глобальные рыночные риски складываются из рисков, возникающих на локальных страновых финансовых рынках. В свою очередь, страновые финансовые риски можно представить в виде определенной совокупности финансовых инструментов, посредством операций с которыми и происходит генерирование какой-либо рискованной ситуации. Но в тот же самый момент на рынке посредством других операций с несколько иными финансовыми инструментами происходит сглаживание или, можно сказать, некая диверсификация рискованных ситуаций.

Следует сразу отметить, что мировая глобализация экономических отношений и трансграничная финансовая глобализация, выражающаяся в миграции капиталов, вовлекают в свой процесс и финансовые инструменты. Ведь инструменты это неотъемлемый механизм, так сказать, «кровь» всей системы финансов, наполняющая потоки денежными средствами, те потоки, которые обеспечивают функционирование как мирового финансового рынка, так и страновых рынков.

В целом финансовый рынок можно охарактеризовать как совокупность разнонаправленно функционирующих финансовых инструментов. Финансовый инструмент нам представляется в виде единичного звена на финансовом рынке [4, с. 251]. Подобное единственное звено позволяет достигать на финансовом рынке самых различных целей, первостепенной из которых является инвестирование (экономическая сущность инвестиционного процесса на финансовом рынке была исследована в предыдущих параграфах).

Кроме того, обособление финансовых инструментов, которое произошло буквально в последние 20 лет, заставляет нас говорить о том, что финансовые инструменты представляются одной из составляющих целой революционной деятельности на рынке. Финансовые инструменты и операции с ними могут быть причислены к новому виду воздействия не только на финансовые рынки, но и на экономики отдельных стран. В частности, как отмечает П. Бергер, капиталистические формы финансового влияния могут полностью разрушать государства, поддерживать правящие режимы, которые не имеют никакой социальной базы поддержки.

Таким образом, финансовые инструменты могут играть и по сути играют в экономике двоякую роль, в частности инструментарий, обращающийся на Московской межбанковской валютной бирже, по словам ее президента А. Аганбегяна, уже достиг в прошлом году 200 трлн руб. При этом сумма, привлеченная в виде долговых займов, составила 1 трлн руб. Следовательно, финансовая сфера, в которую входит практически весь спектр финансовых инструментов, в настоящее время видится достаточно мощной и оказывающей очень большие структурные влияния на рынок.

Любой финансовый продукт, который мы можем встретить на рынке, можно представить в виде суммированной разности платежей по этому финансовому продукту к сумме кассовой прибыли компании, выпустившей или эмитировавшей данный продукт. Формула выглядит следующим образом:

$$V_n = \sum \frac{x_t - I_t}{(1+r)^t} + \sum \frac{FS_t - FB_t}{(1+r)^t} + \frac{V_{n+10}}{(1+r)^t}, \quad (1)$$

где V_n – сумма рыночной стоимости финансового актива в n-й период; x_t – сумма кассовой прибыли от инвестиций; I_t – сумма валовых инвестиций; FS_t – сумма рыночной стоимости компаний, которые не попадают в выборку (например, они связаны с другим сегментом рынка); FB_t – сумма рыночной стоимости фирм, включаемых в выборку за десятилетний период; r – учетная ставка, %.

Более подробно колебания уровня цен финансовых активов на различных сегментах финансового рынка представлены в приложении *Е*.

Таким образом, исходя из представленной формулы можно предположить, что суммарно рыночная стоимость активов связана с рыночной стоимостью компании, эмитирующей данный актив, и обратно пропорциональна временной учетной ставке процента, установившейся на данный период. Следовательно, при малейшем изменении любого из этих двух основных показателей мы можем получить в определенной степени неконтролируемый рост или падение цен на финансовые активы, что напрямую сказывается на стабилизации всего финансового рынка.

Однако в нашем случае мы встречаемся не со всей совокупностью финансовых инструментов, мы можем оперировать лишь выборкой из генеральной совокупности. Как отмечают некоторые исследователи, такой подход будет более рационален и более достоверен [1, с. 19].

Мы можем рассматривать выборку неких финансовых инструментов на предмет их возможной стабилизации как аналог генеральной совокупности, так как в нашем случае обследование всей генеральной совокупности имеет слишком размытые границы и весьма затруднительно в исполнении. В этом случае для нас наиболее подходящим будет применение законов вероятностей распределения как двух генеральных совокупностей.

Кроме того, в нашем примере выборки из генеральной совокупности мы можем предположить, что любой финансовый инструмент будет себя вести на рынке исходя из неопределенной корреляционно-регрессионной зависимости между собой.

При такой корреляционно-регрессионной зависимости мы видим, что волатильность цен на большинство финансовых активов есть не что иное, как стохастический и достаточно быстроизменяющийся процесс. В частности, нам необходимо определиться с положением ARCH- и GARCH-моделей, которые широко изучены в экономической теории и финансах, и по ним имеется большое количество опубликованных работ.

Таким образом, мы можем представить любые ARCH-модели по своей экономической природе как довольно простые стохастические процессы, которые локально нестационарны. Данные виды процессов исследованы на протяжении длительного времени. Впервые ARCH-процессы были введены Р. Инглом в 1982 г. [7]. Так, подобные модели применимы в различных областях, в частности средние и дисперсии инфляции в Великобритании и других странах, фондовые прибыли, ставки процента, обменные курсы валют. Подобные модели вполне применимы и при расчете влияния финансовых инструментов в процессе стабилизации на рынке.

В данном случае ARCH-модели представляют собой эмпирически мотивированные, дискретные во времени стохастические модели, для которых дисперсия во времени t может условно зависеть только от некоторых прошлых величин, т.е. квадратов самого случайного сигнала. Следовательно, практически любой ARCH-процесс может определять класс стохастических моделей, так как каждая подобная модель характеризуется более конкретным числовым управляющим параметром и специфической формулой, которая генерирует случайную переменную во времени t.

В нашем случае для того, чтобы найти определенную и понятную всем взаимосвязь между финансовыми инструментами и стабилизацией на рынке, нам следует применить стохастический процесс с авторегрессионной гетероскедастичностью. Сразу следует отметить, что подобных процессов в экономике просто масса, мы лишь исследуем одни из них.

Так, стохастический процесс с авторегрессионной условной гетероскедастичностью, т.е. процесс с непостоянными дисперсиями, зависящими от прошлых значений, но постоянной безусловной дисперсией, есть не что иное, как ARCH-процесс, определяемый следующим уравнением:

$$\sigma_t^2 = \alpha_0 + \alpha_1 x_{t-1}^2 + \ldots + \alpha_p x_{t-p}^2, \qquad (2)$$

где α_0, α_1 и α_p – значения стоимости финансовых инструментов; x_t – случайная величина с нулевым средним и дисперсией σ_t^2, характеризующей устойчивость финансового инструмента относительно функции доходности $f_t(x)$. Функция доходности может быть взята так и гауссовская переменная. Более того, если рассматривать гауссовский процесс с позиции стабильного состояния только p и $f_t(x)$, только в этом случае мы получим полностью определенный ARCH-процесс, т.е. мы получаем в определенной степени стабильные показатели по изменению цены финансовых инструментов.

При этом величина дисперсии финансовых активов будет равна следующему уравнению:

$$\sigma^2 = \frac{\alpha_0}{1-\alpha_1}. \qquad (3)$$

Таким образом, мы получаем уравнение, описывающее практическое приращение дисперсии на финансовом рынке, которая сопровождается и увеличением объема торгуемых финансовых инструментов, об этом нам может сказать с определенным постоянством увеличивающийся объем как самих финансовых инструментов, так и размер дисперсии [9, с. 147].

Кроме того, стоимости финансовых инструментов в их динамической характеристике можно представить в виде динамично развивающихся процессов, базовым для которых может быть ARCH-процесс.

Любой финансовый актив, вернее его ценовое выражение, мы можем представить

в виде уравнения, описывающего случайный процесс:

$$X_t = X_0 + \int_0^t a(X_s, s)ds + \int_0^t b(X_s, s)dW_s. \quad (4)$$

Данное уравнение описывает процесс Ито, который ежесекундно происходит на любом сегменте финансового рынка. Подобный процесс можно записать в виде стохастического дифференциального уравнения для дифференциала Ито:

$$dX_t = a(X_t, t)dt + b(X_t, t)dW_t. \quad (5)$$

При этом $dX_t = a_t dt + b_t dW_t$ можно записать гораздо проще в виде броуновского движения с неким сносом a_t и определенной мгновенно возникающей дисперсией b_t^2. В частности, при таком мгновенном перемещении и трансформации финансовых инструментов процесс X будет ни чем иным, как маргиналом.

Следует напомнить, что dW также нормально распределена со средним нулем и дисперсией dt, в этом случае другая эквивалентная форма записи уравнения дифференциала Ито будет ни чем иным, как уравнением Лагранжа. Изменение на различных сегментах финансового рынка можем увидеть в приложении *E*.

Кроме того, в продолжение к ARCH-процессу на финансовых рынках может протекать и более сложный процесс, использующий линейные зависимости, возникающие на финансовых рынках. В данном случае это GARCH-процесс, суть его заключается в том, что он представляет собой временную эволюцию экономического временного ряда, составленного из параметров ARCH из цен на различные финансовые активы. В свое время идея подобного процесса была предложена Т. Боллерслевом [6].

По Боллерслеву, данный класс стохастических процессов определяется общей формулой-соотношением

$$\sigma_t^2 = \alpha_0 + \alpha_1 x_{t-1}^2 + \ldots + \alpha_q x_{t-q}^2 + \\ + \beta_1 \sigma_{t-1}^2 + \ldots + \beta_p \sigma_{t-p}^2, \quad (6)$$

где α_0, α_1, $\alpha_q x_{t-q}^2$, β, …, $\beta_p \sigma_{t-p}^2$ – управляющие и параметрические параметры более сложных финансовых инструментов, структурирование которых не всегда может быть подвержено линейным законам.

Например, подобный процесс с легкостью может подтвердить, что многоуровневые (или как их еще можно, называть многопериодные финансовые инструменты) в своей генеральной совокупности стремятся к стабильному состоянию. Процесс GARCH в большей степени отвечает требованиям стабильности рынка, он более характерен для финансовых инструментов рынка производных, но несмотря на это при избытке «горячего» капитала производные при их нынешнем состоянии не могут дать полной гарантии защиты от нестабильности на рынке.

Например, вопреки тому, что финансовый рынок стремится к своему нестабильному состоянию, отдельные его инструменты показывают сверхстабильное состояние при самых разнообразных потрясениях на рынках, даже при турбулентных завихрениях на финансовых рынках в момент прохождения кризисных явлений[1].

Кроме того, финансовые инструменты обладают определенными специфическими особенностями. Так, А. Суэтин отмечает, что финансовые рынки существуют иначе, чем рынки других товаров и услуг [3]. Одной из составляющих привлекательности финансовых активов является их способность как увеличивать вложенные средства, так и сохранять от инфляционных и иных тенденций вложенные инвестиции. С другой стороны, на финансовом рынке у инвестора может возникать определенная эйфория от произведенных инвестиционных вложений, а падение цен может парализовать рынок, что пагубно может сказаться на стабильном положении всего рыночного механизма. Так, определенное воздействие на финансовые инструменты оказывает уровень их стабилизации, многие внешние факторы оказывают сопутствующее влияние на финансовые активы. При спаде на рынках резко могут снижаться объемы торговых операций, так как инвесторы не захотят фиксировать убытки посредством дешевой продажи активов.

Кроме того, согласно гипотезе нестабильности Х. Мински, в условиях бурного развития рынков и устойчивого экономического роста у инвесторов возникают стимулы спекулировать, используя даже заемные средства, что приводит к причине потери стабильности. Но в своей совокупности финансовые инструменты при обычных условиях стабилизируются и находятся в равновесном состоянии, только если существует довольно мощный базисный фактор – финансовый стабилизатор.

Финансовым стабилизатором является такой финансовый актив, который при большинстве неблагоприятных факторов

[1] Категория турбулентности на финансовых рынках означает момент полной неуправляемости процесса движения капитала на рынке, который описывается соответствующей эконометрической системой.

не изменяет свою стоимость в сторону уменьшения, превышения или уменьшения, при этом испытывает минимальную волатильность.

Таким образом, в настоящий период возник вопрос о введении понятия «финансовый стабилизатор на рынке», который рыночными методами регулировал бы ситуацию на финансовом рынке, в частности приводил бы рынок в состояние стабилизации.

Список литературы

1. Дубров А.М. Многомерные статистические методы: учебник / А.М. Дубров, Л.И. Трошин. – М.: Финансы и статистика, 2000. – 352 с.

2. Пасс К. Словарь по экономике / К. Пасс, Б. Лоуз, Л. Дэвис; пер. с англ. под ред. П.А. Ватника. – СПб.: Высш. шк., 2004. – 752 с.

3. Суэтин А. Структурный расцвет финансовых рынков // Вопросы экономики. – 2010. – № 12. – С. 59–69.

4. Begg D. Economics / D. Begg, S. Fischer, R. Dornbusch. – McGraw-Hill, 1991. – 251 p.

5. Berger P.L. The Capitalist Revolution. – N.Y.: Basic Books, 1986. – 94 p.

6. Bollerslev T. Generalized Autoregressive Conditional Heteroskedasticity // Econometrics. – 1986. – № 31. – P. 307–327.

7. Engle R.F. Autoregressive Conditional Heteroskedasticity with Estimates of the Variance of UK Inflation // Econometrika. – 1982. – № 50. – P. 987–1002.

8. Rats! Why Bond Investors Fall for Same Old Trick // Bloomberg Businessweek. – 2011. – June 20–26. – P. 13–14.

9. Volkrer P. Changing Fortunes. The World's Money and the Threat to American Leadership / P. Volcker, T. Gyohten. – N.Y., 1992. – 395 p.

References

1. Dubrov A.M. Mnogomernye statisticheskie metody: uchebnik / A.M. Dubrov, L.I. Troshin. M.: Finansy i statistika, 2000. 352 p.

2. Pass K. Slovar po jekonomike / K. Pass, B. Louz, L. Djevis; per. s angl. pod red. P.A. Vatnika. SPb.: Vyssh. shk., 2004. 752 p.

3. Sujetin A. Strukturnyj rascvet finansovyh rynkov // Voprosy jekonomiki. 2010. no. 12. pp. 59–69.

4. Begg D. Economics / D. Begg, S. Fischer, R. Dornbusch. McGraw-Hill, 1991. 251 p.

5. Berger P.L. The Capitalist Revolution. N.Y.: Basic Books, 1986. 94 p.

6. Bollerslev T. Generalized Autoregressive Conditional Heteroskedasticity // Econometrics. 1986. no. 31. pp. 307–327.

7. Engle R.F. Autoregressive Conditional Heteroskedasticity with Estimates of the Variance of UK Inflation // Econometrika. 1982. no. 50. pp. 987–1002.

8. Rats! Why Bond Investors Fall for Same Old Trick // Bloomberg Businessweek. 2011. June 20–26. pp. 13–14.

9. Volkrer P. Changing Fortunes. The Worlds Money and the Threat to American Leadership / P. Volcker, T. Gyohten. N.Y., 1992. 395 p.

Рецензенты:

Иваницкий В.П., д.э.н., профессор кафедры финансовых рынков и банковского дела, Уральский государственный экономический университет, г. Екатеринбург;

Марамыгин М.С., д.э.н., профессор, заведующий кафедрой финансовых рынков и банковского дела, Уральский государственный экономический университет, г. Екатеринбург.

Работа поступила в редакцию 18.03.2015.

УДК 658.562

СОВРЕМЕННЫЕ ПОДХОДЫ К РЕАЛИЗАЦИИ СТРАТЕГИИ КАЧЕСТВА НА ПРЕДПРИЯТИИ

Туманов К.М.

Санкт-Петербургский государственный экономический университет, Санкт-Петербург, e-mail: ktumanov@yandex.ru

Создание эффективной системы управления предприятием – важное направление в организационной деятельности предприятия. Адаптация предприятия к изменениям внешней среды в значительной мере зависит от организационной структуры управления, то есть совокупности всех его звеньев (структурных подразделений) и связей между ними. Выбор предприятием организационной структуры, по нашему мнению, зависит от организационно-правовой формы предприятия; типа выпускаемой продукции, ее номенклатуры и ассортимента; величины предприятия (объемов производства, численности персонала и т.д.); рынков сбыта и поставок, на которые предприятие работает; используемых технологий; уровня организации информационного обеспечения внутри и вне предприятия; степени обеспеченности различными ресурсами. Выбор метода и формы управления диктуется требованиями времени и делается это руководителем фирмы, исходя из его представлений и убеждений. Большинство руководителей начинают использовать те или иные инструменты управления, когда они в основном уже широко известны. Достоинства рассмотренных подходов к реализации стратегии качества на предприятии мы видим в возможности их использования в управлении предприятием (организацией), в т.ч. и в стратегическом управлении качеством, т.к. в них существует логичный и последовательный переход от стратегии предприятия к стратегии качества.

Ключевые слова: стратегии качества, система менеджмента качества, функциональный и процессный подходы в управлении, матричные модели управления

MODERN APPROACHES TO THE IMPLEMENTATION OF THE QUALITY STRATEGY AT THE ENTERPRISE

Tumanov K.M.

Saint-Petersburg State University of Economics, St. Petersburg, e-mail: ktumanov@yandex.ru

Creating an effective enterprise management system an important direction in the organizational activities of the enterprise. The adaptation of enterprises to changes in the external environment largely depends on the organizational structure of management, i.e. the collection of all units (structural units) and the relations between them. The choice of the enterprise organizational structure, in our opinion, depends on: the legal form of the company; the type of production, its range and range; the size of the enterprise (production volume, number of employees, and so on); sales and supply, in which the company operates; technologies used; the level of organization of information support inside and outside the company; the degree of availability of different resources. The choice of method and form of control is dictated by the requirements of the time and this is done by the head of the firm, based on his views and beliefs. Most managers start to use different management tools, when they are widely known. The advantages of the considered approaches to the implementation of the quality strategy at the enterprise, we see the possibility of their use in the management of the enterprise (organization), including in the strategic management of quality, because they are logical and consistent transition from strategy to strategy quality.

Keywords: quality strategy, quality management system, functional and process-based approaches in the management, matrix management model

Современная рыночная среда сложна и динамична, поэтому требует от российских предприятий постоянного совершенствования своих систем управления. Создание эффективной системы управления предприятием – важное направление в организационной деятельности предприятия. Адаптация предприятия к изменениям внешней среды в значительной мере зависит от организационной структуры управления, то есть совокупности всех его звеньев (структурных подразделений) и связей между ними.

Выбор предприятием организационной структуры, по нашему мнению, зависит от организационно-правовой формы предприятия; типа выпускаемой продукции, ее номенклатуры и ассортимента; величины предприятия (объемов производства, численности персонала и т.д.); рынков сбыта и поставок, на которые предприятие работает; используемых технологий; уровня организации информационного обеспечения внутри и вне предприятия; степени обеспеченности различными ресурсами.

Выбор метода и формы управления диктуется требованиями времени и делается это руководителем фирмы, исходя из его представлений и убеждений. Многие руководители начинают использовать те или иные инструменты управления, когда они в основном уже широко известны.

Большинство компаний сегодня построены по функциям и уровням иерархии, до сих пор считается, что это самый эффективный способ управления организаций.

Функциональный подход к управлению, по нашему мнению, заключается в том, что деятельность организации представляется в виде набора функций, закрепленных за функциональными подразделениями. То есть считается, что предприятие – это некий механизм, который обладает набором функций. Эти функции распределяются среди подразделений, где их исполняют сотрудники предприятия.

Основными преимуществами функциональной структуры являются: углубление специализации; повышение качества управленческих решений; возможность управлять многоцелевой и многопрофильной деятельностью.

Основные недостатки: не стимулирует заинтересованность работников в конечном результате; обмен информацией между различными подразделениями чрезмерно усложнен из-за ее вертикальной иерархичности, что приводит к большим накладным расходам, неоправданно длительным срокам выработки управленческих решений и, как следствие, потере клиентов [7].

Все это заставило многие компании искать более перспективные системы управления, что привело их к внедрению процессного подхода, позднее закрепленного в международных стандартах ИСО серии 9000.

Процессно-ориентированный подход используется во многих современных управленческих теориях (например, реинжиниринга, системы сбалансированных показателей, теории корпоративной устойчивости, модели устойчивого развития компании, универсальной системы показателей деятельности и др.) и системах совершенствования организации на основе самооценивания (премии М. Болдриджа, Европейская премия в области качества, Японская премия качества им. Д. Джурана, Премия Правительства РФ в области качества) [5].

Определение процесса в терминах ISO 9000:2000: «Процесс – совокупность взаимосвязанных или взаимодействующих видов деятельности, преобразующая «входы» в «выходы» [1]. Из этого определения видно, что трактование стандартов ISO не противоречит принятому определению процесса, потому что сущность любого преобразования состоит в изменении в пространстве и времени, а наоборот, дополняет его такими важными понятиями, как «входы» и «выходы» процесса. Обозначенные «входы» и «выходы» выступают здесь как главные характеристики процесса, определяя его особенности и границы.

Процессный подход закладывает идеологию постоянных улучшений, что очень важно при функционировании систем менеджмента качества (СМК).

В современной глобальной экономике существенно возрастают коммерческие риски, которые можно снизить и тем самым увеличить конкурентоспособность организации за счет применения в стратегическом управлении программно-целевого метода. Сущность программно-целевого управления, по нашему мнению, состоит в том, что достижение определённых результатов и целей осуществляется при помощи реализации целевых комплексных программ. Целевая комплексная программа – это директивный адресный документ, увязанный по срокам осуществления, ресурсам и исполнителям комплекс экономических, производственных, организационных и других заданий, направленных на достижение поставленных целей наиболее эффективными путями. При этом программа развития организации не может сводиться к простой сумме мероприятий, а представляет собой систему взаимосвязанных мер, которая, ориентируясь на особые закономерности развития внешней среды, вызывает синергетический эффект – возрастание эффективности деятельности в результате интеграции, слияния отдельных частей в единую систему за счет так называемого системного эффекта [4].

Использование программно-целевого управления эффективно не только в стратегическом управлении, в т.ч. и создании СМК на предприятии, но и во многих других случаях, в частности когда требуется ускорить решение таких проблем, как внедрение новых технологий, создание новых товаров или услуг, реинжиниринг бизнеса.

В настоящее время использование программно-целевого управления на российских предприятиях широко не распространено. Основная причина этого, по нашему мнению, в том, что внедрение в организацию программно-целевого управления связано с высокими финансовыми и трудовыми затратами, что посильно только крупным предприятиям.

В последние годы программно-целевые методы управления начали активно развиваться в сфере образования. На данный момент многие ведущие российские университеты, в том числе и Санкт-Петербургский государственный экономический университет, разрабатывают и реализуют комплексные программы своего развития.

Современная философия управления качеством уделяет одинаковое внимание как горизонтальным, так и вертикальным процессам управления, для которых характерно не только направление сверху

вниз, но и снизу вверх [3]. В этих условиях необходимо отказаться от жестких функциональных структур управления и их дальнейшего перепроектирования для повышения качества всех уровней деятельности предприятия. Это показывает опыт деятельности наиболее успешных зарубежных компаний [2].

Наиболее перспективной для предприятий системой управления, на наш взгляд, является матричная структура, которая представляет собой современный эффективный тип организационной структуры управления, построенный на принципе двойного подчинения исполнителей. С одной стороны – непосредственному руководителю функциональной службы или линейного подразделения, с другой – руководителю проекта (целевой программы), который наделен необходимыми полномочиями для осуществления процесса управления в соответствии с запланированными сроками, ресурсами и качеством. Целесообразность введения таких структур особенно очевидна на современном этапе развития предприятий, когда их окружение характеризуется динамичными рынками, конкуренцией, а также быстро меняющейся технологией и постоянным внедрением инновационных проектов по различным направлениям деятельности [6].

В настоящее время существует множество типов организационных структур, построенных на основе матричной структуры управления.

По нашему мнению, необходимо отметить некоторые особенности матричной структуры управления:

1. При использовании матричной структуры управления возможен резкий рост бюрократизации и появление необходимости в дополнительных контрольных функциях, что не всегда будет приводить к положительным результатам, зато может привести к увеличению числа менеджеров в организации.

2. Матричная структура не является органической, она была создана для нивелирования проблем управления предприятием с учетом процессного подхода в тех случаях, когда организация не стремится к существенным изменениям организационной структуры.

3. При матричной структуре управления система или цепь процессов формирует горизонтальное управление, а организационная структура представляет собой вертикальную иерархию.

4. При матричной структуре управления, по нашему мнению, организация устанавливает двойную структуру власти, и, как следствие, приходится жертвовать принципом единоначалия, поскольку матричное управление представляет собой сетевую структуру, построенную на принципе двойного подчинения исполнителей: с одной стороны – непосредственному руководителю функциональной службы, которая предоставляет персонал и техническую помощь руководителю процесса, с другой – руководителю процесса. При такой организации руководитель процесса взаимодействует с двумя группами подчиненных: с постоянными членами группы процесса и с другими работниками функциональных отделов, которые подчиняются ему по ограниченному кругу вопросов. При этом сохраняется их подчинение непосредственным руководителям подразделений, отделов, служб. Для той деятельности, которая имеет четко выраженное начало и окончание, формируют проекты, для постоянной деятельности – процессы или целевые программы. В организации процессы, проекты и целевые программы могут сосуществовать.

5. Матричная структура адекватна условиям зрелых организаций, с устоявшимися производственными отношениями, низким уровнем вариабельности и невысоким уровнем производственных конфликтов, поскольку отсутствие принципа единоначалия может на начальном этапе внедрения вносить сумбур, приводить к стрессам и конфликтам, что требует от членов команд хороших навыков межличностных взаимодействий и терпимости к неопределенности [5].

Таким образом, на наш взгляд, можно сделать следующие выводы:

1. Функциональный и процессный подходы в управлении являются основными формами управления, используемыми в организациях, в т.ч. и СМК.

2. Функциональный подход к управлению имеет свои достоинства и недостатки. К достоинствам можно отнести: достаточно глубокую специализацию; высокое качество управленческих решений; возможность управлять многоцелевой и многопрофильной деятельностью. К недостаткам относятся: отсутствие мотивации и заинтересованности у работников в конечном результате; обмен информацией между различными подразделениями чрезмерно усложнен из-за ее вертикальной иерархичности; время взаимодействия между подразделениями распределяется следующим образом: 20% на выполнение работы, 80% на передачу ее результатов следующему исполнителю [7].

Эти недостатки заставили многие компании искать более перспективные

системы управления, что привело их к внедрению процессного подхода, позднее закрепленного в международных стандартах ИСО серии 9000.

3. Процессный подход придал единую направленность менеджменту и производству, имеет горизонтальную направленность и предполагает управление по процессам; за счет сокращения иерархических уровней организационной структуры позволяет упростить обмен информацией между различными подразделениями; позволяет рассматривать деятельность в системе менеджмента качества в динамике, когда деятельность должна постоянно улучшаться на основе соответствующих измерений и анализа; акцентирует внимание менеджмента на взаимодействии подразделений и должностных лиц, что дает возможность устранять «ничейные поля», т.е. участки деятельности, выпадающие из-под влияния системы менеджмента качества; характеризуется большей, по сравнению с функциональным подходом, способностью к совершенствованию менеджмента. В соответствии с этим требования ISO 9001 можно считать одними из центральных в практике применения процессного подхода.

4. Система менеджмента качества (СМК) представляет собой достаточно сложную многоплановую и многоуровневую систему, основанную на различных методах. Одним из таких методов является программно-целевое управление. Преимущества этого метода: целостность программ развития организации, взаимосвязь целей, задач и мероприятий; максимально возможный полезный эффект; достаточность времени для принятия решения в случае сбоя реализации программных мероприятий; помогает быстрее находить решение сложных проблем развития, максимально мобилизовать имеющиеся резервы; комплексность анализа самой организации и ее внешней среды; облегчение принятия управленческих решений; координация и коммуникация всех процессов жизнедеятельности предприятия, ориентированных на стратегические цели; мобильность в перестраивании процессов развития организации; возможность предвидения изменений среды и прогнозирования процессов изменения на предприятии; облегчение постановки стратегических целей и ключевых задач развития предприятия; эффективность решения ключевых задач в сжатые сроки; освобождение руководителей высшего уровня от решения оперативных задач для использования их знаний и опыта в инновационном развитии организации.

Трудности применения программно-целевого управления: определение целей и задач – возможны ошибки из-за того, что конечные цели кажутся внешне очевидными; проблема сбалансированности и пропорциональности мероприятий программы – обычно охватывают не все стороны развития организации, а её отдельные подразделения; усложнение системы управления – увеличивается число звеньев управления; создаётся громоздкая система документов; внедрение в организацию связано с высокими финансовыми и трудовыми затратами. Несмотря на все вышеперечисленное, программно-целевой подход это современный и высокоэффективный метод управления развитием организации, требующий от организаций полной мобилизации всех имеющихся в их распоряжении ресурсов, что позволяет надёжно добиваться решения поставленных задач и достижения целей. Важным положительным моментом внедрения этого метода в практику управления организациями является то, что большинство из них используют некоторые элементы программно-целевого управления, составляющие основу стратегического управления, в т.ч. управления качеством.

5. При интеграции СМК в систему менеджмента предприятия в целом необходимо использовать опыт проектирования матричных структур управления. Особенности матричной структуры управления: возможен резкий рост бюрократизации и появление необходимости в дополнительных контрольных функциях; не является органической, т.к. была создана для нивелирования проблем управления предприятием с учетом процессного подхода; система или цепь процессов формирует горизонтальное управление, а организационная структура представляет собой вертикальную иерархию; организация устанавливает двойную структуру власти; адекватна условиям зрелых организаций, с устоявшимися производственными отношениями, низким уровнем вариабельности и невысоким уровнем производственных конфликтов. Матричные модели управления позволяют моделировать деятельность СМК практически любого предприятия (организации).

Достоинства рассмотренных подходов к реализации стратегии качества на предприятии мы видим в возможности их использования в управлении предприятием (организацией), в т.ч. и в стратегическом управлении качеством, т.к. в них существует логичный и последовательный переход от стратегии предприятия к стратегии качества.

Список литературы

1. ГОСТ Р ИСО 9001:2001 Системы менеджмента качества. Требования.

2. Друкер П.Ф. Задачи менеджмента в XXI веке: пер. с англ. – М.: Издат. дом «Вильяме». 2006.

3. Гаффорова Е., Гаффоров Ж. Совершенствование системы менеджмента предприятия на основе матричной структуры управления // Стандарты и качество. – 2008. – № 7.

4. Райзберг Б.А., Лобко А.Г. Программно-целевое планирование и управление. – М.: Инфра-М. 2002.; Канонен-ко П.И. Стратегическое программно-целевое управление производственно-хозяйственной системой. Обобщение и практические рекомендации / под ред. В.А. Трайнева. – М.: Дашков и К. 2003.

5. Скрипко Л.Е. Методические рекомендации по использованию учебного кейса «Формирование матричных структур управления в рамках реализации процессного подхода в системах менеджмента качества» для студентов V курса всех форм обучения по специальности 080507 «Менеджмент организации» специализации «Управление качеством и конкурентоспособностью». – СПб.: Изд-во СПб ГУЭФ, 2011.

6. Туманов К.М. Стратегическое управление качеством: теоретические и методологические подходы. – СПб.: Изд-во Политехн. ун-та, 2012.

7. Царилов Д., Чудаев А. Построение системы процессного управления как элемента системы менеджмента качества // Стандарты и качество. – 2007. – № 6.

References

1. GOST R ISO 9001:2001 Sistemy menedzhmenta kachestva. Trebovaniya.

2. Druker P.F. Zadachi menedzhmenta v XXI veke. Per. s angl. M.: Izdat. dom «Vilyame». 2006.

3. Gafforova E., Gafforov Zh. Sovershenstvovanie sistemy menedzhmenta predpriyatiya na osnove matrichnoj struktury upravleniya. Standarty i kachestvo. no. 7, 2008.

4. Rajzberg B.A., Lobko A.G. Programmno-celevoe planirovanie i upravlenie. M.: Infra-M. 2002.; Kanonenko P.I. Strategicheskoe programmno-celevoe upravlenie proizvodstvenno-xozyajstvennoj sistemoj. Obobshhenie i prakticheskie rekomendacii / Pod red. V.A. Trajneva. M.: Dashkov i K. 2003.

5. Skripko L.E. Metodicheskie rekomendacii po ispolzovaniyu uchebnogo kejsa «Formirovanie matrichnyx struktur upravleniya v ramkax realizacii processnogo podxoda v sistemax menedzhmenta kachestva» dlya studentov V kursa vsex form obucheniya po specialnosti 080507 «Menedzhment organizacii» specializacii «Upravlenie kachestvom i konkurentosposobnostyu». Izd-vo: SPb GUEF, 2011.

6. Tumanov K.M. Strategicheskoe upravlenie kachestvom: teoreticheskie i metodologicheskie podxody. – SPb.: Izd-vo Politexn. un-ta, 2012.

7. Caprilov D., Chudaev A. Postroenie sistemy processnogo upravleniya kak elementa sistemy menedzhmenta kachestva. Standarty i kachestvo. no. 6. 2007.

Рецензенты:

Алексеев А.А., д.э.н., профессор кафедры «Экономика и управление предприятиями», ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный экономический университет», г. Санкт-Петербург;

Скрипко Л.Е., д.э.н., доцент, профессор кафедры «Экономика и управление качеством», ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный экономический университет», г. Санкт-Петербург.

Работа поступила в редакцию 03.04.2015.

УДК 37.013

СТРЕТЧИНГ В УЧЕБНО-ТРЕНИРОВОЧНОМ ПРОЦЕССЕ КАК СРЕДСТВО РАЗВИТИЯ ГИБКОСТИ У АКРОБАТОК МЛАДШЕГО ШКОЛЬНОГО ВОЗРАСТА

Гуторова Г.А., Украинцева Ю.А., Дайнеко С.А., Сясина С.Н.

ФГБОУ ВПО «Брянский государственный университет им. академика И.Г. Петровского», Брянск, e-mail: kfviomz@mail.ru

В статье рассмотрены вопросы развития гибкости у акробаток младшего школьного возраста в учебно-тренировочном процессе. В исследовании принимали участие акробатки ДЮСШ № 4 г. Брянска. Приведен комплекс упражнений игрового стретчинга для развития гибкости. Эффективность улучшения гибкости у акробаток младшего школьного возраста, занимающихся по предложенной методике, осуществлялась путем сравнения результатов исследования с контрольной группой, которая занималась по общепринятой методике. Наше исследование показало, что выявлены статистически достоверные ($p < 0,05$) данные по улучшению гибкости у акробаток младшего школьного возраста с помощью стретчинга. В процессе педагогического эксперимента доказана эффективность экспериментальной методики развития гибкости. По всем трем тестам в экспериментальной группе мы наблюдаем достоверное улучшение. Данные эксперимента показывают на результативность упражнений с использованием стретчинга в учебно-тренировочном процессе для развития гибкости у акробаток младшего школьного возраста. Результаты эксперимента можно применять как в тренировочном, так и в учебном процессе.

Ключевые слова: стретчинг, гибкость, младший школьный возраст, акробатика

STRETCHING IN THE TRAINING PROCESS AS A MEANS OF PROMOTING FLEXIBILITY HAVE ACROBATS PRIMARY SCHOOL AGE

Gutorova G.A., Ukraintseva Y.A., Dayneko S.A., Syasina S.N.

Bryansk State University, academician I.G. Petrovsky, Bryansk, e-mail: kfviomz@mail.ru

The article discusses the development of flexibility in acrobats of primary school age in the training process. The study involved acrobats DYUSSH № 4 Bryansk. Is a complex exercise game stretching for flexibility. Efficiency improvements in flexibility acrobats primary school age dealing with the proposed method was carried out by comparing the results of the study with a control group, which was engaged by the standard technique. Our study showed that revealed statistically significant ($p < 0,05$) data to improve flexibility at acrobats of primary school age with the help of stretching. In the pedagogical experiment proved the effectiveness of the experimental method development flexibility. For all three tests in the experimental group, we observed a significant improvement. These experiments show the effectiveness of the exercises with stretching in the training process for the development of flexibility in acrobats primary school age. The experimental results can be used as a training and educational process.

Keywords: stretching, flexibility, younger school age, acrobatics

Гибкость считается одним из основных качеств, характеризующих здоровье и функциональную молодость человека. Хорошая гибкость обеспечивает свободу, быстроту и экономичность движений, недостаточная – затрудняет координацию движений, так как ограничивает перемещение отдельных звеньев тела, вместе с тем приводит к торможению физического развития, а значит и к ухудшению здоровья [1].

Младший школьный возраст является весьма важным периодом в развитии человека. В эти годы продолжается процесс формирования гармоничного, умственного, нравственного и физического развития ребенка, его личности.

Следует особо подчеркнуть, что младший школьный возраст можно назвать благоприятным для формирования практически всего спектра двигательных способностей, реализуемых в физической активности человека. Наиболее интенсивное увеличение наблюдается в показателях гибкости [4].

Изменения, происходящие сегодня в системе тренировочного процесса, направлены прежде всего на улучшение его качества. Как показывает практический опыт, одним из возможных способов повышения гибкости детей младшего школьного возраста является насыщение тренировочных занятий новыми, нетрадиционными формами и методиками, способствующими самореализации детей, раскрытию их индивидуальных способностей и возможностей.

Применение игрового стретчинга в тренировочном процессе младшего школьного возраста помогает совершенствовать физические способности – развивать подвижность в различных суставах (гибкость), мышечную силу, выносливость, пластичность, скоростные, силовые и координационные способности.

Актуальность исследования заключается в разработке специальных упражнений игрового стретчинга в учебно-тренировочном процессе у акробаток младшего школьного возраста для развития гибкости.

Новизна исследования заключается в применении в тренировочном процессе авторских методик игрового стретчинга, которая позволяет улучшить гибкость акробаток.

Целью исследования является улучшение гибкости с применением игрового стретчинга в учебно-тренировочном процессе.

Методы и организация исследования. С целью улучшения гибкости нами использовались следующие контрольные испытания [3]:

1. *Подвижность в плечевом суставе (см).* Испытуемый, взявшись за концы гимнастической палки, выполняет выкрут прямых рук назад. Подвижность плечевого сустава оценивают по расстоянию между кистями рук при выкруте: чем меньше расстояние, тем выше гибкость этого сустава, и наоборот.

2. *Подвижность позвоночного столба (см).* Определяется по степени наклона туловища вперед. Испытуемый в положении стоя на скамейке (или сидя на полу) наклоняется вперед до предела, не сгибая ног в коленях. Гибкость позвоночника оценивают с помощью линейки или ленты по расстоянию в сантиметрах от нулевой отметки до третьего пальца руки.

3. «Мостик». Результат (см) измеряется от пяток до кончиков пальцев рук испытуемого. Чем меньше расстояние, тем выше уровень гибкости, и наоборот.

Исследования проводились на базе ДЮСШ № 4 г. Брянска. Экспериментальная методика заключалась в применении стретчинговых упражнений для развития гибкости.

В экспериментальной группе учебно-тренировочный процесс проводился с применением системы стретчинга. Действительность улучшения гибкости у акробаток младшего школьного возраста, занимающихся по предложенной методике, осуществлялась путем сравнения результатов исследования с контрольной группой, которая занималась по общепринятой методике.

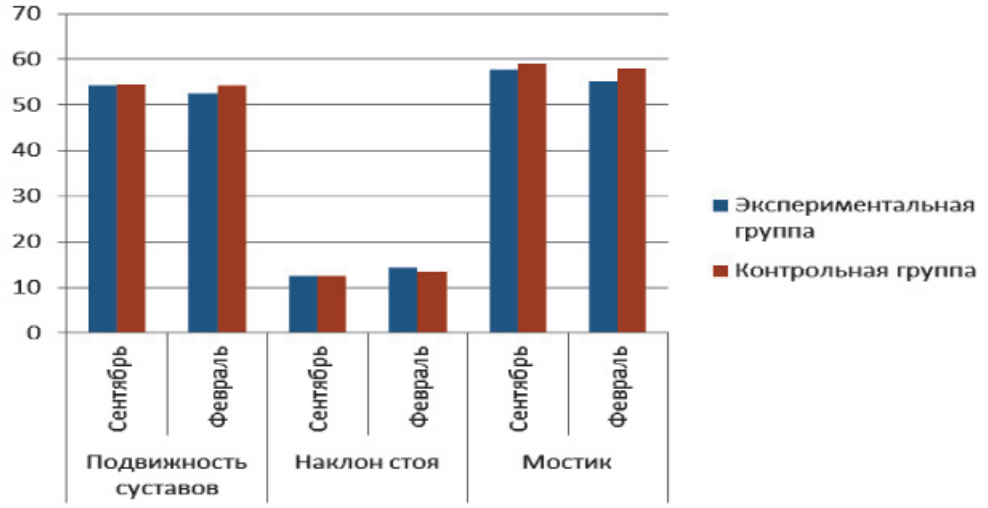
Педагогический эксперимент длился в течение 6 месяцев.

С началом исследования был определен исходный уровень развития гибкости, с помощью контрольных тестов, которые были проведены в начале (в сентябре, рисунок) и в конце (в феврале, рисунок) педагогического эксперимента.

По итогам измерения начального уровня гибкости в начале эксперимента в обеих группах результаты были примерно одинаковы.

Основной задачей эксперимента явилось проверка разработанных комплексов упражнений на развитие гибкости и подвижности суставов.

Процесс развития гибкости осуществлялся постепенно, дозировка упражнений была с нарастанием количества упражнений, упражнения применялись систематически и регулярно на каждой тренировке. Внимание уделялось обеспечению гармоничного развития подвижности во всех основных суставах.



Показатели гибкости у акробаток экспериментальной и контрольной групп

Достоверность результатов мы рассчитывали по *t*-критерию Стьюдента –

$$t = \frac{\overline{x}_1 - \overline{x}_2}{\sqrt{m_1^2 + m_2^2}} m = \frac{\sigma}{\sqrt{n}} m = \frac{\sigma}{\sqrt{n}}.$$

За время педагогического исследования у испытуемых экспериментальной группы отметилось более значительное улучшение результатов в показателях контрольных тестов. Изменение показателей уровня гибкости по окончании педагогического эксперимента свидетельствуют о положительной динамике, причем все изменения носили достоверный характер ($p < 0,05$).

Показатели гибкости у акробаток экспериментальной и контрольной групп в начале и в конце эксперимента представлены на рисунке.

За время педагогического исследования у испытуемых экспериментальной группы наблюдалось значительное увеличение показателей гибкости.

Таким образом, можно сделать вывод, что предложенная методика развития гибкости у младших школьников, позволила улучшить показатели гибкости у экспериментальной группы.

Выводы. Наше исследование показало, что выявлены статистически достоверные ($p < 0,05$) данные по улучшению гибкости у акробаток младшего школьного возраста с помощью стретчинга.

В процессе педагогического исследования доказана эффективность экспериментальной методики развития гибкости. По всем трем тестам в экспериментальной группе мы наблюдаем достоверное улучшение: в тесте № 1 на 2,8 %, в тесте № 2 на 2,4 %, в тесте № 3 на 3,5 %. В контрольной группе прирост показателей гибкости значительно ниже. Данная методика может приняться как в тренировочном, так и в учебном процессе развития гибкости.

Результаты данного эксперимента показывают на эффективность упражнений с использованием стретчинга в учебно-тренировочном процессе для развития гибкости у акробаток младшего школьного возраста.

Список литературы

1. Верхошанский Ю.В. Основы специальной физической подготовки спортсменов. – М.: Физкультура и спорт, 1991.

2. Ивлиев Б.К. Стретчинг // Физическая культура в школе. – М., 1991. – № 12.

3. Лях В.И. Тесты в физическом воспитании школьников: пособие для учителей. – М.: ООО «Фирма» Изд. АСТ, 1998. – С. 58–77.

4. Сайкина Е.Г. Фитнес в системе дошкольного и школьного физкультурного образования: монография. – СПб.: Изд-во РГРПУ им. А.И. Герцена, 2012. – 301 с.

5. Шкитырь О.Н. Стретчинг и методика преподавания. – Брянск: Изд-во БГУ им. ак. И.Г. Петровского: программа учебной дисциплины по специальности «Физическая культура», 2004.

References

1. Verxoshanskij Yu.V. Osnovy specialnoj fizicheskoj podgotovki sportsmenov. M.: Fizkul tura i sport, 1991.

2. Ivliev B.K. Stretching. M. Fizicheskaya kultura v shkole, no. 12, 1991.

3. Lyax V.I. Testy v fizicheskom vospitanii shkolnikov: Posobie dlya uchitelej. M.: OOO «Firma» Izd. AST, 1998. pp. 58–77.

4. Sajkina E.G. Fitnes v sisteme doshkolnogo i shkolnogo fizkulturnogo obrazovaniya: monografiya. Sankt-Peterburg: Izd-vo RGRPU im. A.I. Gercena, 2012. 301 p.

5. Shkityr O.N. Stretching i metodika prepodavaniya. Bryansk: Izd-vo BGU im. ak. I.G. Petrovskogo: programma uchebnoj discipliny po specialnosti «Fizicheskaya kultura», 2004.

Рецензенты:

Погонышева Д.А., д.п.н., профессор, зав. кафедрой, Брянский государственный университет им. академика И.Г. Петровского, г. Брянск;

Прядехо А.А., д.п.н., профессор, Брянский государственный университет им. академика И.Г. Петровского, г. Брянск.

Работа поступила в редакцию 03.04.2015.

УДК 378:372.8:517.54

ДЕЯТЕЛЬНОСТНЫЙ ПОДХОД В ПРОФЕССИОНАЛЬНО ОРИЕНТИРОВАННОМ ОБУЧЕНИИ БАКАЛАВРОВ ПО СПЕЦИАЛЬНОСТИ МАТЕМАТИКА (ОБРАЗОВАНИЕ) ТЕОРИИ АНАЛИТИЧЕСКИХ ФУНКЦИЙ

[1]Далингер В.А., [2]Абишев Н.К.

[1]Омский государственный педагогический университет, Омск, e-mail: dalinger@omgpu.ru;
[2]Казахстанский национальный педагогический университет им. Абая, Алматы, e-mail: n.abishev@mail.ru

В статье расматриваются вопросы обучениия бакалавров по специальности математика (образование) в условиях перехода на новые государственные общеобязательные стандарты образования Республики Казахстан: Высшее образование; Бакалавриат. Проанализированы требования новых стандартов к организации учебного процесса, к результатам образования, к используемым технологиям обучения. Уделено особое внимание деятельностному подходу к обучению, в связи с чем развитие человека рассматривается как расширение круга доступных ему видов и форм деятельности. Рассматриваются различные виды самостоятельных работ обучающихся: по образцу, вариативные, с указанием к их выполнению, творческие. Содержание творческих самостоятельных работ бакалавров раскрыто на примере одного из разделов математики «Теория аналитических функций». Особое внимание в статье уделено активным технологиям обучения, строящимся на деятельностном подходе; эти технологии меняют и роль обучающего (вместо роли информатора роль менеджера, тьютора, фасилитатора), и роль обучаемых (инфомация не цель, а средство для освоения действий и операций профессиональной деятельности).

Ключевые слова: деятельностный подход к обучению бакалавров, самостоятельная работа, творческие самостоятельные работы по теории аналитических функций, учебные проекты

ACTIVITY APPROACH IN PROFESSIONALLY FOCUSED TRAINING TO BACHELOR'S DEGREE OF MATHEMATICS (EDUCATION) OF THEORY OF ANALYTIC FUNCTIONS

[1]Dalinger V.A., [2]Abishev N.K.

[1]Omsk State Pedagogical Universtity, Omsk, e-mail: dalinger@omgpu.ru;
[2]Kazah National Pedagogical University Abai, Almaty, e-mail: n.abishev@mail.ru

The article questions are risen Education Bachelors degree in Mathematics (education) in the transition to the new state educational standards of the Republic of Kazakhstan: Higher education; Undergraduate. Analyze the requirements of the new standards to the educational process, the results of education, to learning the technologies used. Paying special attention to the activity approach to learning, and therefore the development of man is seen as expanding the range of available types and forms of his activities. Various types of independent work of students: according to the pattern variability, with an indication of their implementation, creative. Contents of creative independent works bachelors disclosed in one of the branches of mathematics «The theory of analytic functions». Particular attention is paid to active learning technologies, stroeschihsya on activity approach; These technologies are changing and the role of training (rather than the role of informant role of manager, tutor, facilitator), and the role of students (characteristics of this accomodation no goal but a means to develop activities and operations of professional activity).

Keywords: activity approach to teaching undergraduate, independent work, independent creative work on the theory of analytic functions, educational projects

Решение проблем высшего профессионального образования, в том числе и педагогического, невозможно без повышения педагогической интеллектуальной культуры, без обязательного преодоления устоявшихся стереотипов. Решение этих задач непосредственно связано с разработкой новых технологий обучения.

Во всем мире, в том числе и в Республике Казахстан, происходят глобальные изменения в системе образования. Эти изменения коснулись всех уровней образования и в первую очередь системы высшего профессионального образования. Высшая школа Казахстана, в том числе и педагогические вузы, перешла на новые стандарты.

Эти новые стандарты отвечают идеям компетентностного подхода, который определяет целевую ориентацию учебного процесса на формирование определенных компетенций, отражающих готовность человека действовать в конкретных ситуациях.

В системе высшего профессионального образования первоначальной задачей является развитие педагогического образования и в особенности подготовки учителей математики.

Изменения, которые коснулись школьного математического образования, требуют другой подготовки со стороны учителей математики. Школа ждет современного учителя, способного решать поставленные перед школой задачи. Современный учитель математики должен владеть инновационными технологиями обучения, которые позволят вооружить учащихся не только предметными знаниями, умениями и навыками, но и личностно значимыми качествами.

Если традиционные технологии обучения строились через информацию, то инновационные технологии – через деятельность.

Активные технологии обучения существенно меняют и роль обучающего (вместо роли информатора – роль менеджера, тьютора, фасилитатора), и роль обучаемых (информация не цель, а средство для освоения действий и операций профессиональной деятельности).

Подготовка высококвалифицированного специалиста, в том числе и учителя, делает востребованными интерактивные технологии обучения как наиболее результативные формы организации учебного процесса, при которых исключено безучастное присутствие обучаемого.

Отмеченное обстоятельство делает актуальной проблему совершенствования процесса подготовки учителя математики. Сегодня приоритетными становятся не только цели вооружения будущих учителей математики математическими знаниями и умениями, а цели, сводящиеся к формированию у будущего учителя математики профессиональных компетенций, которые затем будут востребованы школьной практикой. Современный учитель математики должен в первую очередь уметь ставить и затем достигать развивающих целей учебно-воспитательного процесса.

Такими профессиональными компетенциями будущий учитель математики сможет овладеть, если еще в стенах вуза будет использовать для этого адекватные технологии обучения. Такими технологиями являются те, которые строятся на деятельностном подходе. В деятельностном подходе центральное место занимает понятие «деятельность».

В нашей работе в связи с этим замечено, что «системообразующим элементом учебного процесса становятся различные виды деятельности; субъект обучения занимает активную позицию, а деятельность является основой, средством и условием развития личности» [4, с. 55].

Высказанные в наших работах [4, 5, 7] положения в корне меняют взаимодействие преподавателя и обучающегося.

Если традиционная дидактика ограничивалась рассмотрением методов, средств и форм сообщения учащимся готовых знаний, то современная дидактика строится на деятельностном подходе к обучению. Развитие человека – это и есть расширение круга доступных ему видов и форм деятельности.

А.В. Боровских и Н.Х. Розов в предисловии к своей книге поясняют: «Ясно, что образование готовит детей, но к чему? Наша цель – показать, что наиболее подходящим и наиболее отражающим суть оказывается термин деятельность» [1, с. 3]. Именно потребность человека участвовать в деятельности определяет цель образования.

Отмечая роль деятельности в познании, П.Я. Гальперин пишет: «Верно, что усвоение происходит только через собственную деятельность, но она сама должна быть сформирована, следовательно, организована» [2, с. 132].

Разные ученые по-разному подходят к выделению компонентов в структуре деятельности.

Так, например, Э.Г. Юдин [14] включает в структуру деятельности цель, средства, результат и сам процесс деятельности.

А.В. Хуторской [13] предлагает более расширенную трактовку структуры деятельности; в ней он выделяет субъект, процесс, предмет, условия, способы и результаты деятельности.

А.Н. Леонтьев [12] включил в структуру деятельности процедуры, направленные на решение частных задач преобразования предмета.

Анализ показывает, что необходимо создавать условия, способствующие возникновению у обучающихся познавательной потребности в приобретении знаний, в овладении способами их использования и влияющие на формирование умений и навыков творческой деятельности.

В.В. Давыдов, который разрабатывал положения деятельностного подхода к обучению, отмечал, что:

– конечной целью обучения является формирование способа действий;

– способ действий может быть сформирован только в результате деятельности, которую, если она специально организуется, называют учебной деятельностью;

– механизмом обучения является не передача знаний, а управление учебной деятельностью по овладению знаниями, умениями и навыками.

Многовековая история, которой богата педагогика, доказывает, что реализация деятельности, в том числе и познавательной,

происходит в самостоятельной работе обучающихся.

Известно, что самостоятельные работы бывают таких видов: самостоятельная работу по образцу; самостоятельная работа вариативного характера; самостоятельная работа с указанием к ее выполнению; творческие (исследовательские) самостоятельные работы.

В обучении бакалавров по специальности математика (образование) значение имеют все виды самостоятельных работ, но особо значимы творческие самостоятельные работы.

Творческие самостоятельные работы потому столь эффективны, что они не только помогают бакалавру творчески изучать математику, но и выполняют функцию профессиональной подготовки будущих учителей математики, ибо затем учитель будет обладать умениями (а в современных терминах – профессиональными компетенциями) ставить перед учащимися творческие проблемы и задачи, требующие неординарного решения.

Новые государственные общеобязательные стандарты образования Республики Казахстан [3], принятые в 2010 году, ориентированы на формирование у бакалавров по специальности математика ключевых компетенций, отражающих готовность действовать в конкретных ситуациях. Одна из этих компетенций гласит: «уметь организовывать учебно-познавательную деятельность в соответствии с возрастными и индивидуальными особенностями школьников… уметь мотивировать обучающихся на познавательную деятельность на уроке и во внеурочное время» [3].

В наших работах [10, 11] показана организация познавательной деятельности обучающихся на факультативных занятиях.

Нами в работах [6, 8, 9] обстоятельно рассмотрены вопросы организации поисково-исследовательской работы обучающихся. Мы отмечаем, что «успех поисково-исследовательской деятельности учащихся в основном обеспечивается правильным планированием видов и форм заданий, использованием эффективных систем заданий, а также умелым руководством учителя этой деятельностью… Отметим следующую систему его действий: умение выбрать нужный уровень проведения учебного исследования в зависимости от уровня развития мышления учащегося; умение сочетать индивидуальные и коллективные формы проведения исследований на уроке и во внеурочное время; умение создавать проблемные ситуации в зависимости от уровня учебного исследования, его места в структуре урока и от цели уроки» [8, с. 134].

Отмеченные выше требования касались организации поисково-исследовательской деятельности учащихся, но наш опыт показал, что они имеют прямое отношение и к организации поисково-исследовательской деятельности бакалавров.

Покажем на примере раздела «Теория аналитических функций» организацию творческих (исследовательских) работ бакалавров. В раздел «Теория аналитических функций» входят следующие вопросы: «Комплексные числа и действия над комплексными числами», «Понятие функции комплексного переменного», «Предел и непрерывность функции комплексного переменного», «Дифференцирование функции комплексного переменного», «Аналитические функции», «Интегрирование функции комплексного переменного», «Интегралы, зависящие от параметра», «Ряды в комплексной области», «Риманова поверхность» и др.

Творческие самостоятельные работы бакалавров могут быть обличены в формат учебных проектов, по которым студенты самостоятельно подбирают материал, готовят компьютерные презентации. Важно, чтобы бакалавры, выполняющие учебные проекты, устанавливали связь вузовского курса и школьного курса алгебры и начал анализа. В этом и будет по существу реализовываться профессионально ориентированное обучение будущих учителей математики.

Приведем примеры учебных проектов по теории аналитических функций, которые мы использовали в своей практической деятельности и которые оказались эффективными:

– «Исторические аспекты развития теории аналитических функций».

– «Приложения конформных отображений к вопросам естествознания».

– «Использование комплексных чисел при решении физических и технических задач».

– «Элементарное введение в теорию функций комплексного переменного».

– «Кривые и области на комплексной плоскости».

– «Некоторые элементарные функции и соответствующие им конформные отображения».

– «Принцип симметрии. Отображение многоугольников».

– «Интегралы и степенные ряды».

– «Целые и мероморфные функции».

– «Теория интеграла Коши».

– «Интеграл Шварца – Кристоффеля».

Список литературы

1. Боровских А.В., Розов Н.Х. Деятельностные принципы в педагогике и педагогической логике: Пособие для системы профессионального педагогического образования, подготовки и повышения квалификации научно-педагогических кадров. – М.: МАКС Пресс, 2010. – 80 с.

2. Гальперин П.Я. Метод «срезов» и метод теории поэтапного формирования умственных действий // Вопросы психологии. – 1966. – № 4. – С. 132–137.

3. Государственный общеобязательный стандарт образования Республики Казахстан: Высшее образование, Бакалавриат. http://adilet.zan.kz/rus/docs/P1200001080.

4. Далингер В.А. Деятельностный подход к обучению математике в школе – требования новых образовательных стандартов // Международный журнал экспериментального образования. – 2014. – № 11(часть 2). – С. 55–56.

5. Далингер В.А. Системно-деятельностный подход к обучению математике // Наука и эпоха: монография / под ред. О.И. Кирикова.– Воронеж: Изд-во: ВГПУ, 2011. – С. 230–293.

6. Далингер В.А. Поисково-исследовательская деятельность учащихся по математике: учебное пособие. – Омск: Изд-во ОмГПУ, 2005. – 496 с.

7. Далингер В.А. Федеральный государственный образовательный стандарт нового поколения и системно-деятельностный подход в обучении математике // Фундаментальные иследования. – С. 19–22.

8. Далингер В.А. Организация учебно-исследовательской деятельности учащихся при обучении математике // Успехи современного естествознаия. – 2012. – № 7. – С. 134–136.

9. Далингер В.А. Учебные исследования по математике как средство овладения учащимися творческой деятельностью // Международный журнал экспериментального образования. – 2014. – № 3 (часть 2). – С. 142–144.

10. Каскатаева Б.Р., Абишев Н.К. Об организации факультативных занятий по математике // Директор казахстанской школы. – 2014. – № 3. – С. 22–25.

11. Каскатаева Б.Р., Абишев Н.К. Содержание факультативного курса «Комплексные числа» // Директор казахстанской школы. – 2014. – № 3. – С. 27–35.

12. Леонтьев А.Н. Деятельность, сознание, личность. – М.: Изд-во политической литературы, 1987. – 304 с.

13. Хуторской А.В. Соотношение деятельности и содержания образования // Школьные технологии. – 2007. – № 3. – С. 10–27.

14. Юдин Э.Г. Системный подход и принцип деятельности: методологические проблемы современной науки. – М.: Наука, 1978. – 392с.

References

1. Borovskih A.V., Rozov N.H. Dejatelnostnye principy v pedagogike i pedagogicheskoj logike: Posobie dlja sistemy professionalnogo pedagogicheskogo obrazovanija, podgotovki i povyshenija kvalifikacii nauchno-pedagogicheskih kadrov. M.: MAKS Press, 2010. 80 p.

2. Galperin P.Ja. Metod «srezov» i metod teorii pojetapnogo formirovanija umstvennyh dejstvij // Voprosy psihologii. 1966. no. 4. pp. 132–137.

3. Gosudarstvennyj obshheobjazatelnyj standart obrazovanija Respubliki Kazahstan: Vysshee obrazovanie, Bakalavriat. http://adilet.zan.kz/rus/docs/P1200001080.

4. Dalinger V.A. Dejatelnostnyj podhod k obucheniju matematike v shkole trebovanija novyh obrazovatelnyh standartov // Mezhdunarodnyj zhurnal jeksperimentalnogo obrazovanija. 2014. no. 11(chast 2). pp. 55–56.

5. Dalinger V.A. Sistemno-dejatelnostnyj podhod k obucheniju matematike // Nauka i jepoha: monografija / Pod red. O.I. Kirikova.– Voronezh: Izd-vo: VGPU, 2011. pp. 230–293.

6. Dalinger V.A. Poiskovo-issledovatelskaja dejatelnost uchashhihsja po matematike: uchebnoe posobie. Omsk: Izd-vo OmGPU, 2005. 496 p.

7. Dalinger V.A. Federalnyj gosudarstvennyj obrazovatelnyj standart novogo pokolenija i sistemno-dejatelnostnyj podhod v obuchenii matematike // Fundamentalnye isledovanija. pp. 19–22.

8. Dalinger V.A. Organizacija uchebno-issledovatelskoj dejatelnosti uchashhihsja pri obuchenii matematike // Uspehi sovremennogo estestvoznaija. 2012. no. 7. pp. 134–136.

9. Dalinger V.A. Uchebnye issledovanija po matematike kak sredstvo ovladenija uchashhimisja tvorcheskoj dejatelnostju // Mezhdunarodnyj zhurnal jeksperimentalnogo obrazovanija. 2014. no. 3 (chast 2). pp. 142–144.

10. Kaskataeva B.R., Abishev N.K. Ob organizacii fakultativnyh zanjatij po matematike // Direktor kazahstanskoj shkoly. 2014. no. 3. pp. 22–25.

11. Kaskataeva B.R., Abishev N.K. Soderzhanie fakultativnogo kursa «Kompleksnye chisla» // Direktor kazahstanskoj shkoly. 2014. no. 3. pp. 27–35.

12. Leontev A.N. Dejatelnost, soznanie, lichnost. M.: Izd-vo politicheskoj literatury, 1987. 304 p.

13. Hutorskoj A.V. Sootnoshenie dejatelnosti i soderzhanija obrazovanija // Shkolnye tehnologii. 2007. no. 3. pp. 10–27.

14. Judin Je.G. Sistemnyj podhod i princip dejatelnosti: metodologicheskie problemy sovremennoj nauki. M.: Nauka, 1978. 392 p.

Рецензенты:

Раскина И.И., д.п.н., профессор, заведующая кафедрой прикладной информатики и математики, ФГБОУ ВПО «Омский государственный педагогический университет», г. Омск;

Рагулина М.И., д.п.н., профессор кафедры информатики и методики обучения информатике, ФГБОУ ВПО «Омский государственный педагогический университет», г. Омск.

Работа поступила в редакцию 03.04.2015.

УДК 372.3/.4

СОВРЕМЕННЫЕ ПОДХОДЫ К РАЗВИТИЮ ЕСТЕСТВЕННОНАУЧНЫХ ПОНЯТИЙ У ДОШКОЛЬНИКОВ И МЛАДШИХ ШКОЛЬНИКОВ

Степанова Н.А.

ФГБОУ ВПО «Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова», Магнитогорск, e-mail: mgtu@magtu.ru

В статье раскрываются теоретические и практические подходы к развитию естественнонаучных понятий (вода, воздух, свет, почва) у дошкольников и младших школьников. Ведущей идеей является развитие естественнонаучных понятий у детей с учетом специфики детского мышления посредством использования понятийно-деятельностного подхода, программированных упражнений, амплификации развития детей. В статье рассматриваются определения понятий «преемственность дошкольного и начального образования», «понятие», раскрываются особенности программированного упражнения. В частности, упражнение построено с учетом общих диалектических этапов познания: основание – ядро – следствие – общее критическое обоснование. В статье приводится пример авторского программированного упражнения на развитие естественнонаучных понятий (вода, воздух, свет, почва) в аспекте преемственности дошкольного и начального общего образования.

Ключевые слова: принцип преемственности, понятийно-деятельностный подход, естественнонаучные понятия, программированное упражнение, этапы познания

MODERN APPROACHES TO DEVELOPMENT OF NATURAL-SCIENCE CONCEPTS IN PRESCHOOL CHILDREN AND YOUNGER SCHOOL STUDENTS

Stepanova N.A.

Nosov Magnitogorsk State Technical University, Magnitogorsk, e-mail: mgtu@magtu.ru

In article theoretical and practical approaches to development of natural-science concepts (water, air, light, the soil) at preschool children and younger school students reveal. The leading idea is development of natural-science concepts in children taking into account specifics of children's thinking by means of use of conceptual and activity approach, the programmed exercises, amplification of development of children. In article definitions of the concepts «continuity of preschool and primary education», «concept» are considered, features of the programmed exercise reveal. In particular, exercise is constructed taking into account the general dialectic stages of knowledge: the basis – a kernel – a consequence – the general critical justification. In article the example of the author's programmed exercise on development of natural-science concepts (water, air, light, the soil) in aspect of continuity of the preschool and primary general education is given.

Keywords: the principle of continuity, conceptual and activity approach, natural-science concepts, the programmed exercise, knowledge stages

В условиях внедрения федеральных государственных образовательных стандартов дошкольного и начального общего образования непрерывный процесс обучения и воспитания имеет общие и специфические цели для каждого возрастного периода, но при этом переход от одного к другому должен быть последовательным, с постепенным изменением содержания, форм и технологий [3].

В связи с этим преемственность дошкольного и начального образования – это связь и согласованность всех компонентов образования, обеспечивающих эффективное поступательное развитие ребенка, его успешное воспитание и обучение на данных ступенях образования [3].

В связи с этим возрастает необходимость использования современных подходов к развитию мышления ребенка, учитывающих его специфику в процессе подготовки к школе.

В этой статье мы опираемся на расширенное и уточненное определение категории «понятие», данное Г.Г. Гранатовым: «…понятие – это процесс и итог осознания и интуитивного чувствования сущности объекта или субъекта, связанный с эмоциональными переживаниями» [1, с. 17]. Мы полагаем, что такая трактовка позволяет учесть специфику детского мышления, в котором доминируют эмоционально-чувственные, интуитивные, образные процессы познания.

Мышление характеризуется как высшая ступень в развитии духовной, теоретической деятельности человека, в которой в результате непрерывного взаимодействия человека с объективным миром происходит отражение бытия в сознании на основе единства объективного и субъективного. Причем данное отражение осуществляется обобщенно и опосредованно, когда мы сравниваем и сочетаем общее и существенное без непосредственного обращения к опыту; в ходе идеального преобразования способов предметно-чувственной деятельности возникают новые мысли об объектах окружающей действительности.

Мы исходим из того, что мышление человека функционирует в соответствии с тремя основными принципами: природосообразности, культуросообразности и дополнительности. Принцип природосообразности мышления соответствует «первой природе» человека (где доминирует образность, созерцательность, иррациональность, интуиция), позволяет учесть, что и сам процесс мышления подчиняется законам природы, проявляется в активном творческом характере этой формы духовной деятельности человека, направленной на получение все более глубоких знаний не только о закономерностях объективной реальности, но и о законах возникновения, изменения и развития самого мышления.

Природосообразный характер детского мышления определяется, прежде всего, преобладанием целостного эмоционально-чувственного познания мира, особой формы отражения действительности посредством эмоциональных образов (Л.С. Выготский, А.В. Запорожец, К.К. Платонов, Г.Х. Шингаров и др.).

Вышеперечисленные особенности природосообразного характера детского мышления подчеркивают значимость аналогий, в основе которых – идея сходства между различными явлениями действительности, способность к переносу известного в малоизвестные явления. В мышлении ребенка аналогия выступает «ключом к пониманию действительности, всеобщим принципом объяснения мира», аналогия ставит проблему, тогда как проверка, укрепление и устранение суждения требуют новых процессов мышления.

Принцип культуросообразности мышления соответствует «второй природе» человека, определяющей общую направленность деятельности, поведения с учетом его социального опыта, накопленного предыдущими поколениями. Проблемы мышления в современной науке по своей природе глубоко социальны, это всегда диалог, раскрывающий различные стороны действительности. Согласно культурно-исторической теории Л.С. Выготского, исследованиям А.Н. Леонтьева, Д.Б. Эльконина и других, ребенок в процессе своего развития активно проникает в окружающий мир человеческих отношений, усваивая общественные функции людей, выработанные нормы и правила поведения, что отражается в мышлении ребенка, оказывает влияние на его направленность в контексте определенной культуры, включая в работу принцип культуросообразности. Но в мышлении его природосообразность и культуросообразность функционирует в единстве – в асимметричной относительно устойчивой гармонии. В соответствии с принципом дополнительности взаимодействие природосообразного и культуросообразного ведет к их относительно устойчивой асимметричной гармонии в мышлении ребенка, с доминированием природосообразного, эмоционально-чувственного, интуитивно-образного.

Анализируя природу мышления дошкольника, необходимо остановиться на характеристике его форм. Традиционно, формы мышления детей дошкольного возраста выделяют в контексте основных видов деятельности: наглядно-действенное, наглядно-образное, логическое (А.В. Запорожец, А.А. Люблинская, Г.И. Менчинская, Н.Н. Поддьяков и др.). Наглядно-действенное мышление ребенка характеризуется в работах С.Л. Новоселовой, Н.Н. Поддьякова как разновидность практического мышления, основным признаком которого является неразрывная связь мыслительных процессов с практическими действиями. Наглядно-образное мышление дошкольника в работах Л.А. Венгера, А.В. Запорожца, А.А. Люблинской, Г.И. Менчинской, Н.Н. Поддьякова характеризуется тем, что решение мыслительных задач происходит в результате внутренних действий с образами. Логическое мышление ребенка-дошкольника традиционно отождествляется с речевым, словесным, но односторонность такого подхода к понятиям дошкольников доказана в исследованиях Л.А. Венгера, Л.Л. Гуровой, И.С. Якиманской и др. Действительно, логика ребенка, все формы логического мышления (понятия, суждения, умозаключения) имеют образный фундамент. В связи с этим следует подчеркнуть мысль А.В. Запорожца, что выделенные формы детского мышления скорее представляют собой стадии овладения некоторым содержанием, некоторыми сторонами действительности.

Учет целостности, асимметричной гармонии всех форм мышления дошкольников в организации полноценного процесса познания. Понимание его с точки зрения самодвижения, саморазвития ребенка. Это требует внимания педагога не только к содержанию материала, но и к процессу развития понятий, способам и формам организации познавательной деятельности детей.

Процесс познания сущности (понятия) имеет два аспекта: логико-дискурсивный, осознаваемый, имеющий вербальную форму, а также интуитивно-иррациональный, с моментом догадок, озарения, имеющий в основе образные процессы мышления. Мозг, функционируя как единое целое, объединяет воедино оба аспекта, обеспечивая

их согласованную работу на основе смены доминанты мышления, переключения эмоций, эмоциональных переживаний. Понятие имеет содержательно-результативную и процессуальную стороны, отраженные в таких его признаках, как обобщенность, необратимость, свернутость, этапность, системность, рефлексивность. Эти свойства понятия имеют особенности в мышлении дошкольников и младших школьников.

Необходимо учитывать эмоциональное отношение ребенка к изучаемому материалу, создающего в мышлении своеобразную доминанту, поддерживающую любознательность и интерес. Важным проявлением познавательного интереса являются вопросы детей, выступающие движущими силами процесса понимания. В связи с этим необходимо подчеркнуть значимость обоснованной и правильной постановки вопросов педагогом, направляющей мысль ребенка на самостоятельный поиск ответов.

Методы развития интеллектуальной готовности к школьному обучению опираются на единство образа, слова, действия в деятельности ребенка, с использованием знаково-символических средств как связующего звена образного и вербального компонентов мышления. В этом должны быть задействованы различные виды деятельности с опорой на ведущую деятельность и творчество ребенка.

Здесь важно учесть ступени, этапы познания. Последовательность или этапность развития понятий дошкольников может быть различной. Это зависит от содержания изучаемого материала, индивидуальных особенностей ребенка, уровня овладения понятием.

Методологической основой работы является понятийно-деятельностный подход, который предполагает, в частности, широкое использование в обучении понятий в контексте современных развивающих технологий с учетом специфики детского мышления [1]. В русле таких технологий разрабатывается система программированных упражнений.

Любое программированное упражнение ценно тем, что в нем заложена программа спланированного логического хода мысли обучаемого (дошкольника) с учетом четырех этапов диалектического познания: основание – ядро – следствие – общее критическое обоснование [1]. Наряду с развитием логико-дискурсивной стороны мышления программированное упражнение развивает интуитивно-образную сторону.

Благодатный материал для активизации познавательной деятельности дошкольника, достижения развивающего эффекта процесса познания дают естественные науки. Их богатый системный и в то же время проблемный, зачастую парадоксальный материал с большим числом новых фактов позволяет «оживить» основы этих наук, организовать эвристический, эмоционально переживаемый поиск «моментов истины», «повторения открытий» в проигрываемых и реальных образовательных ситуациях.

Исходя из важности и актуальности изучения естественных наук в активизации познавательной деятельности ребенка, рассмотрим естественнонаучные понятия (почва, вода, воздух, свет) и их развитие в программированном упражнении.

Роль воды, воздуха, почвы, света в земной природе для человека трудно переоценить. Данные понятия, являясь «природообразующими» и общечеловеческими, всегда играли огромную роль в формировании естественнонаучной картины мира. Их изучению было посвящено немало работ. Так, Н.Н. Кондратьева, С.Н. Николаева, П.Г. Саморукова, И.А. Хайдурова и другие представляют результаты исследований по формированию различных природоведческих понятий у детей дошкольного возраста, установлению существенных связей между отдельными понятиями.

Однако необходимо отметить, что большинство данных исследований, раскрывая сущность явления, в основном посвящены изучению роли явления в природе, его значения для человека и в гораздо меньшей степени ориентированы на изучение существенных свойств понятия. Это, в свою очередь, затрудняет определение понятия, лишает основания систематизации работы в соответствии с логикой построения понятия.

В связи с этим одним из важных направлений работы по использованию современных развивающих технологий в обучении дошкольников и младших школьников является развитие у них естественнонаучных понятий. Значительное место в процессе реализации данного направления отводится самостоятельной работе детей в ходе выполнения творческих заданий, в том числе программированных упражнений.

Представим одно из них. Необходимо отметить особенности данного упражнения

1. Упражнение построено с учетом общих диалектических этапов познания: основание – ядро – следствие – общее критическое обоснование. Вопросы этапа «основание» раскрывают материальность понятий, их распространение в природе. В «ядре» представлены модель, образы понятий, их основные существенные свойства (отражение, растворимость, плодородие и др.). Задания этапа «следствие» отражают объяснение данных явлений через их роль

в природе, выявление связей и отношений с другими понятий. «Общие критические истолкования» уточняют объем, расширяют содержание понятия, конкретизируют роль понятия в жизни человека, деятельность по их охране.

2. Ответы к заданиям упражнения представлены в виде отдельных рисунков, изображающих образы предметов (явлений), доступные, близкие детям, что способствует подключению эмоционально-чувственного, интуитивно-образного процессов познания [4].

3. Познавательная задача упражнения скрыта задачей игрового характера или опосредована игровым мотивом (в процессе выполнения упражнения дети разгадывают загадки, пословицы и др.) [2].

4. Задания упражнения активизируют разнообразные умственные умения детей в области понятийно-образного мышления (через сравнения, моделирование, установление причинно-следственных связей и отношений между явлениями).

5. Упражнение обладает большими возможностями в проявлении индивидуальности, самостоятельности, творчества детей при составлении рисунков и рассказов [5, с. 36].

Остановимся подробнее на содержании авторского программированного упражнения (таблица), указывая вопросы и задания, относящиеся к каждому этапу.

Программированное упражнение на развитие естественнонаучных понятий

Старший дошкольник	Младший школьник
Основание	
1. Выбери предметы, в состав которых входит вода (воздух, почва, свет)	1. Выбери и обозначь соответствующей буквой слова, в которых «содержится» вода – В (воздух – ВЗ, почва – П, свет – С): *дождь, солнце, луг, пар, резиновый мяч, овраг, озеро, горшок с цветком, суп, костер, луна*
2. На какой планете (звезде) Солнечной системы есть вода (воздух, свет, почва)?	2. Составь рассказ по теме «Как на планете Земля появилась жизнь» и зарисуй его
Ядро	
3. Нарисуй воду (воздух, свет, почву)	3. Какой из геометрических фигурок ты бы обозначил воду, воздух, свет, почву? Зарисуй этими фигурками картину с изображением всех этих явлений, раскрась их красками и составь рассказ по этой картине
4. Какие свойства воды (воздуха, света, почвы), которые использует человек в своей деятельности?	4. Выбери и обозначь основные свойства воды (воздуха, почвы, света): *не имеет цвета, имеет цвет, перемещается с колоссальной скоростью и др.*
Следствие	
5. Кто из животных живет в воде (в воздухе, на почве, в почве)?	5. Выбери и обозначь соответствующей буквой животных, у которых средой обитания является вода – *В* (воздух – *ВЗ*, почва – *П*): *ласточка, жук, окунь, крот, белка, червяк, бабочка, щука, выдра, лягушка, бобер*
6. Выбери рисунок наземного (подземного, воздушного, водного) транспорта	6. Разгадай виды транспорта с помощью кроссворда
Критическое обоснование	
7. На какой картинке вода (воздух, почва, свет) самая чистая?	7. Выбери и выпиши в колонки слова, обозначающие вред и пользу для нашего здоровья: *задымленный воздух, закаливание, курение, умывание, немытые овощи и фрукты, чистый воздух, грязные руки, вымытые овощи и фрукты*
8. Расскажи, что ты делаешь и можешь сделать по охране воды (воздуха, почвы, света)	8. Выбери и обозначь соответствующими буквами основные меры по охране воды (воздуха, почвы, света): *на предприятиях устанавливать уловители дыма, высаживать зеленые растения, предотвращать поступления промышленных стоков, следить за чистотой улиц, о любых нарушениях промышленных предприятий сообщать в общество «Охрана природы» и др.*

Таким образом, в ходе выполнения данного упражнения дети подводятся к более осознанному пониманию сущности и роли понятия через самопознание с подключением к данному процессу интуитивных сторон мышления, развитие интереса к самостоятельному поиску ответов.

Список литературы

1. Гранатов Г.Г. Метод дополнительности в развитии понятий (педагогика и психология мышления): монография. – Магнитогорск: МаГУ, 2000. – 195 с.

2. Левшина Н.И., Градусова Л.В. Формирование коммуникативной компетентности детей дошкольного возраста в игровой деятельности // Детский сад: теория и практика. – 2014. – № 6 (42). – С. 94–103.

3. Приказ Министерства образования и науки Российской Федерации (Минобрнауки России) от 17 октября 2013 г. № 1155 г. Москва «Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта дошкольного образования» // http://www.rg.ru/2013/11/25/doshk-standart-dok.html.

4. Степанова, Н.А. Современные развивающие технологии: программированное упражнение // Начальная школа. – 2008. – № 1. – С. 34–38.

5. Степанова Н.А., Ращикулина Е.Н. Экспериментальная деятельность детей: учебно-методическое пособие. – Магнитогорск: МаГУ, 2014. – 72 с.

References

1. Granatov G.G. Metod dopolnitelnosti v razvitii ponjatij (pedagogika i psihologija myshlenija): monografija. Magnitogorsk: MaGU, 2000. 195 p.

2. Levshina N.I., Gradusova L.V. Formirovanie kommunikativnoj kompetentnosti detej doshkolnogo vozrasta v igrovoj dejatelnosti // Detskij sad: teorija i praktika. 2014. no. 6 (42). pp. 94–103.

3. Prikaz Ministerstva obrazovanija i nauki Rossijskoj Federacii (Minobrnauki Rossii) ot 17 oktjabrja 2013 g. no. 1155 g. Moskva «Ob utverzhdenii federalnogo gosudarstvennogo obrazovatelnogo standarta doshkolnogo obrazovanija» // http://www.rg.ru/2013/11/25/doshk-standart-dok.html.

4. Stepanova, N.A. Sovremennye razvivajushhie tehnologii: programmirovannoe uprazhnenie // Nachalnaja shkola. 2008. no. 1. pp. 34–38.

5. Stepanova N.A., Rashhikulina E.N. Jeksperimentalnaja dejatelnost detej: uchebno-metodicheskoe posobie. Magnitogorsk: MaGU, 2014. 72 p.

Рецензенты:

Гневэк О.В., д.п.н., профессор, директор Института педагогики, психологии и социальной работы, ФГБОУ ВПО «Магнитогорский государственный технический университет», г. Магнитогорск;

Ращикулина Е.Н., д.п.н., профессор кафедры социальной работы и психолого-педагогического образования Института педагогики, психологии и социальной работы, ФГБОУ ВПО «Магнитогорский государственный технический университет», г. Магнитогорск.

Работа поступила в редакцию 03.04.2015.

УДК 159.943.6

ОСОБЕННОСТИ ЦЕННОСТНОЙ СФЕРЫ СТУДЕНТОВ РУССКОЙ И ТАТАРСКОЙ ЭТНИЧЕСКОЙ ПРИНАДЛЕЖНОСТИ (НА ПРИМЕРЕ ОРЕНБУРГСКОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО УНИВЕРСИТЕТА)

Вишняков А.И., Карымова О.С., Трифонова Е.А.

ФГБОУ ВПО «Оренбургский государственный университет», Оренбург, e-mail: kasana83@yandex.ru

В статье говорится о возрастных и кросс-культурных особенностях ценностных ориентаций студентов русской и татарской этнической принадлежности, выявленных в результате пилотажного исследования, проведенного на базе Оренбургского государственного университета. Для изучения иерархии ценностей студентов нами был выбран тест М. Рокича, модифицированный Д.А. Леонтьевым. В результате исследования определены ценностные иерархии студентов с учетом этнических особенностей. Для русских студентов доминирующими являются ценности эмоционального мироощущения (любовь, чуткость и т.п.) и принятия другого (сострадание, щедрость, терпимость и т.п.). В группе студентов-татар значимыми являются рациональные ценности и ценности согласия, почитания традиций. Индифферентными для студентов-русских являются ценности конформизма (исполнительность, консерватизм, конформизм, ответственность, равенство), а для студентов-татар – ценности нонконформизма (риск, свобода, независимость, конкуренция).

Ключевые слова: ценностные ориентации, возрастной и кросс-культурный аспект ценностей, русская и татарская этнические группы

PARTICULAR VALUES OF STUDENTS ORENBURG STATE UNIVERSITY, RUSSIAN AND TATAR ETHNICITY (ON THE EXAMPLE OF THE ORENBURG STATE UNIVERSITY)

Vishnyakov A.I., Karymova O.S., Trifonova E.A.

Orenburg state University, Orenburg, e-mail: kasana83@yandex.ru

The article discusses age and cross-cultural value orientations of students of Russian and Tatar ethnicity, identified as a result of the pilot study, conducted on the basis of the Orenburg state University. To study the hierarchy of values of students we have chosen test M. of Rokich modified D.A. Leontiev. The study defined a hierarchy of values of students, taking into account the ethnic characteristics. Russian students are the dominant values emotional attitude (love, sensitivity, etc.,) and the adoption of another (compassion, generosity, tolerance, and so on). In the group of students Tatars significant are rational values and the values of the consent, honoring traditions. Indifferent for students of Russian are the values of conformity (diligence, conservatism, conformity, responsibility, equality), and for students Tatars – values recusancy (risk, freedom, independence, competition).

Keywords: value orientation, age and cross-cultural dimension values, Russian and Tatar ethnic group

В современном мире, на рубеже XX–XXI вв., происходят глобальные процессы, ускоряется темп активности, зарождаются новые стили коммуникаций, по-новому понимается смысл человеческой жизни, трансформируются личностные и социальные ценности.

Структура и динамика ценностных ориентаций личности рассматривалась М.И. Бобневой, взаимосвязи ценностных ориентаций с характерологическими особенностями личности – И.В. Дубровиной. Проблема принятия личностью ценностей активно изучалась в работах Д.А. Леонтьева, С.Г. Климовой, Н.И. Лапина, М.С. Яницкого. Кросс-культурные различия ценностных ориентаций исследовались В.С. Агеевым, В.М. Бызовой, Р. Инглхартом, Н.М. Лебедевой, Е.В. Павелко и др. В этой связи Б.Г. Ананьев рассматривает ценностные ориентации как одно из центральных звеньев в комплексном изучении личности и закономерностей ее развития [4].

Д.А. Леонтьев считал, что систему ценностей не выдумывают, ею живут, так как человеческая жизнь является сознательной жизнью. Если общественное сознание не что другое, как сознательное бытие, то система ценностей не только осознаётся, но и продумывается. Поэтому становление мировоззрения и связано с формированием ценностно-смысловой сферы личности [5].

Ценностные ориентации личности являются генетически производными от ценностей социальных групп. Выбор и присвоение индивидом социальных ценностей опосредуется ценностями референтных для него групп. По мнению многих исследователей, занимающихся данной проблемой, несмотря на специфику подходов к ней, система ценностных ориентаций во многом определяет формирование личности человека [1, 2, 3, 6].

Ценностные ориентации в одном и том же этносе формируют новые и видоизменяют старые отношения. Совместно с измененными отношениями ценностные ориентации оказывают воздействие на развитие эмоциональной, волевой и познавательной сфер психики и могут влиять (видоизменять) на проявление свойств темперамента. Итак, система ценностных ориентаций составляет основу отношений к окружающему миру, к другим людям, к себе самой, основу мировоззрения, основу жизненной концепции и стиля жизни каждого социального слоя, в свою очередь влияет на социализацию принадлежащей к нему молодежи.

Целью нашего исследования являлось изучение особенностей ценностных ориентаций студентов русской и татарской этнической принадлежности.

Выборку составили студенты-первокурсники г. Оренбурга общей численностью 240 человек (поровну юношей и девушек русской, татарской этнической принадлежности) различных факультетов ОГУ.

Для изучения иерархии ценностей студентов нами был выбран тест М. Рокича, модифицированный Д.А. Леонтьевым [5].

Согласно полученным данным по тесту М. Рокича значимыми для студентов-татар являются рациональные ценности: познание, материально обеспеченная жизнь, жизненная мудрость, образованность, рационализм, ответственность и ценности согласия, почитания традиции: счастливая семейная жизнь, гармония, скромность), а индифферентными – ценности нонконформизма: риск, свобода, независимость. Для студентов татарской этнической принадлежности приоритеты среди терминальных ценностей оказались расставленными следующим образом: познание, счастливая семейная жизнь, материально обеспеченная жизнь, жизненная мудрость, гармония, творчество, а среди инструментальных ценностей – образованность, исполнительность, ответственность, рационализм, скромность, смелость в отстаивании своего мнения.

Предпочтения студенты-татары отдали следующим ценностям-целям: активная деятельная жизнь, патриотизм, интересная работа, здоровье, общественное признание, карьера и таким ценностям-средствам, как эффективность в делах, общительность, высокие запросы, твердая воля, жизнерадостность, терпимость. Индифферентными для исследуемых студентов-татар стали такие ценности, как наличие хороших и верных друзей, сострадание, развлечения, любовь, свобода, уверенность в себе (терминальные ценности), независимость, чуткость, воспитанность, простота, щедрость, честность (инструментальные ценности). Также мы оценили не только уровень значимости ценности для человека, но и степень ее реализованности в реальной жизни , выделив по 7 ценностей в системах ценности-цели и ценности-средства.

Таблица 1

Степень реализованности ценностных ориентаций студентов-первокурсников татарской этнической принадлежности

№ п/п	Ценностные ориентации	Процент реализованности
Терминальные (ценности-цели)		
1	Активная деятельная жизнь	97
2	Жизненная мудрость	95
3	Наличие хороших и верных друзей	93
4	Интересная работа	90
5	Патриотизм	90
6	Свобода	40
7	Здоровье	30
Инструментальные (ценности-средства)		
1	Исполнительность	100
2	Рационализм	97
3	Высокие запросы	90
4	Ответственность	92
5	Твердая воля	90
6	Щедрость	38
7	Независимость	10

Как видно из таблицы, ведущими для студентов-татар являются ценности (активная жизнь, жизненная мудрость, рационализм, исполнительность, ответственность и др.) которые, реализованы в среднем на 90–100 %. Прямого влияния степени реализованности ценностей на ранг их значимости обнаружено не было. Так, несмотря на то, что такая ценность, как образованность занимает первое место в иерархии, реализована она в жизни только на половину (58 %), а почти полностью реализованная ценность твердая воля (90 %) имеет лишь 11 ранг.

Таким образом, в иерархии ценностей-целей студентов татарской этнической принадлежности доминируют: познание, счастливая семейная жизнь, материально обеспеченная жизнь, жизненная мудрость, гармония, творчество.

Среди ценностей-средств в иерархии студентов ведущими стали: образованность, исполнительность, ответственность, рационализм, смелость в отстаивании своего мнения. Такие перечисленные особенности ценностной сферы характерны для традиционного татарского общества.

Для студентов-русских, согласно полученным данным по тесту М. Рокича, ведущими являются ценности эмоционального мироощущения (сострадание, любовь, щедрость, чуткость) и принятия другого (наличие хороших и верных друзей, простота, терпимость), а индифферентными – ценности конформизма (исполнительность, консерватизм, конформизм). Так, для студентов-русских наиболее *значимыми* оказались такие ценности-цели: сострадание, любовь, наличие хороших и верных друзей, свобода, материально обеспеченная жизнь, творчество.

Среди ценностей-средств ведущими для студентов русской этнической принадлежности стали щедрость, простота, чуткость, независимость, терпимость, смелость в отстаивании своего мнения. *На среднем, предпочитаемом уровне* оказалась такая группа терминальных ценностей, как развлечения, карьера, интересная работа, активная деятельная жизнь, общественное признание, здоровье, и инструментальных ценностей: эффективность в делах, честность, общительность, скромность, твердая воля, рационализм.

Индифферентной группой ценностей для исследуемой группы студентов стали – счастливая семейная жизнь, познание, уверенность в себе, жизненная мудрость, гармония, патриотизм (терминальные ценности), жизнерадостность, образованность, ответственность, воспитанность, высокие запросы, исполнительность (инструментальные ценности)

Также мы оценили не только уровень значимости ценности для личности, но и степень ее реализованности в реальной жизни (табл. 2). Значимыми для студентов русской принадлежности являются такие ценности, как сострадание, любовь, наличие хороших и верных друзей, свобода, творчество, щедрость, простота, чуткость, терпимость и др., в среднем реализованы на 80–95 %, исключение составляют такие ценности, как материально обеспеченная жизнь и, как следствие, – независимость, смелость в отстаивании своего мнения, которые реализованы в современных условиях лишь на 10–30 %.

Вышеперечисленные особенности ценностной сферы ярко отражены в менталитете русского народа, который характеризуется противоречивостью и сочетанием установок как на духовные, так и на материальные ценности. Мера этого сочетания в разные периоды различна. В настоящее время у русских эта мера трансформирована в сторону чрезмерной ориентации на материальные блага [5].

Таблица 2

Степень реализованности ценностных ориентаций студентов – первокурсников русской этнической принадлежности

№ п/п	Ценностные ориентации	Процент реализованности
Терминальные (ценности-цели)		
1	Сострадание	90
2	Активная деятельная жизнь	90
3	Любовь	85
4	Наличие хороших и верных друзей	85
5	Гармония	40
6	Жизненная мудрость	30
7	Материально обеспеченная жизнь	10
Инструментальные (ценности-средства)		
1	Простота	100
2	Чуткость	98
3	Терпимость	92
4	Твердая воля	80
5	Творчество	80
6	Жизнерадостность	30
7	Независимость, патриотизм	10

Сравнение ценностей студентов, русских и татар, между собой по t-критерию Стьюдента показало, что между этими группами испытуемых существуют достоверные различия в абсолютных значениях анализируемого списка ценностей, представленного в тесте М. Рокича. Так, анализ достоверности различий показателей двух групп выявил наличие высокой степени различий по ряду доминирующих ценностей: терминальных – жизненная мудрость, познание, свобода, сострадание, гармония, счастливая семейная жизнь, развлечения, любовь, патриотизм, наличие хороших и верных друзей ($p < 0,01$). Инструментальных – щедрость, ответственность, простота, рационализм, чуткость, образованность, исполнительность, независимость, честность, скромность ($p < 0,01$). При этом не обнаружено достоверных различий между такими терминальными ценностями, как творчество, интересная работа, материально обеспеченная жизнь, общественное признание, уверенность в себе, и такими инструментальными, как воспитанность, жизнерадостность, смелость в отстаивании своего мнения, твердая воля, эффективность в делах.

Анализ полученных иерархий студентов ОГУ, русских и татар, показал, что они существенно различаются по ведущим показателям, однако обнаружены и общие

элементы. Исследование выявило общие профили предпочитаемых ценностей исследуемых студентов.

Так, для студентов русской этнической принадлежности наиболее значимыми оказались такие терминальные ценности, как сострадание, любовь, наличие хороших и верных друзей, свобода, материально обеспеченная жизнь, творчество.

В иерархии ценностей-целей студентов татарской этнической принадлежности доминируют ценности познания, счастливой семейной жизни, материально обеспеченной жизни, жизненной мудрости, гармонии, творчества. Среди инструментальных ценностей ведущими для студентов-русских стали такие ценности, как щедрость, простота, чуткость, независимость, терпимость, смелость в отстаивании своего мнения. А для студентов-татар среди ценностей-средств ведущими стали: образованность, исполнительность, ответственность, рационализм, скромность, смелость в отстаивании своего мнения.

Анализ ценностей, наиболее предпочитаемых респондентами, показал, что в обеих группах студентов ОГУ можно выделить блок совпадающих ценностей (имеющих один и тот же ранг) – творчество, смелость в отстаивании своего мнения. Ценности, занимающие у студентов-русских верхние позиции (сострадание, любовь, щедрость, простота, чуткость, свобода и т.д.), можно отнести к базальным ценностям русской культуры, транслирующимся из поколения в поколение.

Для студентов русской этнической принадлежности непременным является сопереживание и духовная близость с другим, забота, чувство единения при наличии независимости, самостоятельности в своих суждениях и поступках, возможность творческой деятельности и отсутствие материальных затруднений.

То же самое можно сказать о наиболее предпочитаемых студентами-татарами ценностях – (познание, исполнительность, рационализм, скромность, жизненная мудрость, гармония) – это ценности, описывающие фундаментальные установки татарской культуры.

В группе предпочитаемых ценностей студентов-русских ведущими явились терминальные ценности: развлечения, карьера, интересная работа, активная деятельная жизнь, общественное признание, здоровье – и инструментальные ценности – эффективность в делах, честность, общительность, скромность, твердая воля, рационализм.

Студенты-татары на среднем уровне иерархии были близки по отношению к следующим ценностям-целям: активная деятельная жизнь, патриотизм, интересная работа, здоровье, общественное признание, карьера – и таким ценностям-средствам, как эффективность в делах, общительность, высокие запросы, твердая воля, жизнерадостность, терпимость.

Таким образом, среди группы предпочитаемых ценностей респондентов двух групп также отмечено большое количество совпадений по ряду шкал (табл. 3).

Наряду с выявлением значимых и предпочитаемых групп ценностей были выделены блоки ценностей, наименее востребованные двумя группами респондентов. Причем отмечена такая особенность: ряд наиболее предпочитаемых студентами-русскими ценностей оказался на последних местах в иерархии ценностных доминант студентов-татар (сострадание, любовь, наличие хороших и верных друзей, свобода) и, наоборот, те ценности, которые значимы для студентов-татар имеют одни из последних рангов в иерархии ценностей студентов-русских (познание, счастливая семейная жизнь, жизненная мудрость, гармония).

Таблица 3

Предпочитаемые ценности студентов-русских и студентов-татар ОГУ

Предпочитаемые ценности	Ранг у студентов-русских	Ранг у студентов-татар
Интересная работа	9	9
Карьера	8	12
Общественное признание	11	11
Активная деятельная жизнь	10	7
Здоровье	12	10
Общительность	9	8
Твердая воля	11	10
Эффективность в делах	7	7

Малая востребованность такой группы ценностей студентами-русскими довольно предсказуема для трансформирующейся в последнее время российской (ранее коллективистской по своей сути) культуры. Вместе с тем наряду с сохраняющимися базовыми ценностями (щедрость, простота, сострадание) происходит изменение ценностей по оси «индивидуализм – коллективизм» в сторону большего индивидуализма. Это ценности противоположные ценностям групповой гармонии (патриотизм, гармония, жизненная мудрость), в настоящее время происходит обесценивание образования (интеллектуального развития в целом, познания, образованности, общей культуры, воспитанности), семейных отношений [4].

В нашем исследовании был выявлен не только уровень значимости ценностей, но и степень их реализованности в жизни. Прямого влияния степени реализованности ценностей на ранг их значимости обнаружено не было. Но это заключение правомерно для ценностей внутри одной иерархии, а если провести сравнительный анализ иерархий ценностей студентов обеих групп, то выявляется тенденция: значимость ценностей зависит от степени их реализации. Сравнительный анализ данных, полученных с помощью методики М. Рокича, выявил, что в группе студентов-русских доминирующими являются ценности эмоционального мироощущения (любовь, чуткость и т.п.) и принятия другого (сострадание, щедрость, терпимость и т.п.), а для студентов-татар значимыми являются рациональные ценности (познание, рационализм и т.п.) и ценности согласия, почитания традиций (гармония, жизненная мудрость, и т.п.). Индифферентными для студентов-русских являются ценности конформизма (исполнительность, консерватизм, конформизм, ответственность, равенство), а для студентов-татар – ценности нонконформизма (риск, свобода, независимость, конкуренция).

Таким образом, результаты данного исследования дают основания для оптимизма относительно отношений между студентами – русскими и татарами, однако свидетельствуют также и о серьезных трудностях, что дает полное основание для продолжения исследований в этой области.

Список литературы

1. Вишняков А.И., Киреева Н.В. Психологические особенности сиблинговых отношений в этнокультурном и возрастном аспекте // Фундаментальные исследования. – 2013. – № 6–1. – С. 174–178.

2. Вишняков А.И., Карымова О.С. К вопросу о ценности семьи (на примере студентов) // Фундаментальные исследования. – 2014. – № 3–4. – С. 846–850.

3. Карымова О.С., Трифонова Е.А. К вопросу о ценностях в студенческой среде // Университетский комплекс как региональный центр образования, науки и культуры: материалы Всероссийской научно-методической конференции. – 2014. – С. 2022–2024.

4. Леонтьев Д.А. Методика изучения ценностных ориентации. – М., 1992. – 62 с.

5. Лебедева Н.М. Базовые ценности русских на рубеже XXI века // Психологический журнал. – 2000. – Т. 21, № 3.

6. Сергеева Е.Н. Вишняков А.И. Особенности психологической безопасности образовательной среды на примере учащихся 6-х классов гимназии № 1 г. Мелеуза, РБ // Вестник Оренбургского государственного университета. // 2008. – № 82. – С. 37–38.

References

1. Vishnjakov A.I., Kireeva N.V. Psihologicheskie osobennosti siblingovyh otnoshenij v jetnokul›turnom i vozrastnom aspekte // Fundamental›nye issledovanija. 2013. no. 6–1. pp. 174–178.

2. Vishnjakov A.I., Karymova O.S. K voprosu o cennosti sem›i (na primere studen-tov) // Fundamental›nye issledovanija. 2014. no. 3–4. pp. 846–850.

3. Karymova O.S., Trifonova E.A. K voprosu o cennostjah v studencheskoj srede // Universitetskij kompleks kak regional›nyj centr obrazovanija, nauki i kul›tury Materialy Vserossijskoj nauchno-metodicheskoj konferencii . 2014. pp. 2022–2024.

4. Leont›ev D.A. Metodika izuchenija cennostnyh orientacii. – M., 1992. 62 p.

5. Lebedeva N.M. Bazovye cennosti russkih na rubezhe XXI veka // Psihologicheskij zhurnal.2000. T. 21, no. 3.

6. Sergeeva E.N. Vishnjakov A.I. Osobennosti psihologicheskoj bezopasnosti obrazo-vatel›noj sredy na primere uchashhihsja 6-h klassov gimnazii no. 1 g. Meleuza, RB // Vestnik Orenburgskogo gosudarstvennogo universiteta. 2008. no. 82. pp. 37–38.

Рецензенты:

Кирьякова А.В., д.п.н., профессор, заведующая кафедрой общей и профессиональной педагогики, ФГБОУ ВПО «Оренбургский государственный университет», г. Оренбург;

Зубова Л.В., д.псх.н., заведующая кафедрой общей психологии и психологии личности, ФГБОУ ВПО «Оренбургский государственный университет», г. Оренбург.

Работа поступила в редакцию 03.04.2015.

УДК 159.943.6

НЕКОТОРЫЕ СОЦИАЛЬНО-ПСИХОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ПЕРЕЖИВАНИЯ СТРАХА МАТЕРИНСТВА У БЕРЕМЕННЫХ НА РАЗНЫХ ТРИМЕСТРАХ

Карымова О.С.

ФГБОУ ВПО «Оренбургский государственный университет», Оренбург, e-mail: kasana83@yandex.ru

Данная статья посвящена проблеме материнства, рассмотрены особенности переживания страха женщинами беременными впервые, и женщинами, беременными во второй раз. В работе подробно рассмотрены особенности личности женщин, переживание беременности впервые и во второй раз. Представлены особенности восприятия своего ребенка. А также описаны особенности личностной и ситуативной тревожности. В результате исследования получены данные, подтверждающие наличие социально-психологических особенностей страха материнства у женщин на разных триместрах. Существуют особенности в переживании страха материнства у беременных женщин впервые и во второй раз. При этом есть динамика в переживаниях. Полученные результаты будут полезны психологам, специалистам, работающим с беременными женщинами в женских консультациях, в центрах планирования.

Ключевые слова: материнство, страх, тревожность, личностные особенности беременных

SOME SOCIO-PSYCHOLOGICAL CHARACTERISTICS OF THE EXPERIENCE OF FEAR MATERNITY PREGNANT WOMEN IN DIFFERENT TRIMESTERS

Karymova O.S.

Orenburg state University, Orenburg, e-mail: kasana83@yandex.ru

This article is devoted to the problem of motherhood, the peculiarities of experiences fear women pregnant for the first time and women, pregnant for the second time. In detail the peculiarities of the personality of women experiencing pregnancy for the first time and the second time. Presents the characteristics of perception of their child. And described the features of personal and situational anxiety. The study obtained data confirming the existence of socio-psychological characteristics of fear of motherhood among women in different trimesters. There are features in the experience of fear maternity pregnant women for the first time and the second time. This is dynamic experiences. The results will be useful to psychologists, professionals working with pregnant women in antenatal clinics, centers planning.

Keywords: motherhood, fear, anxiety, personality traits pregnant

В настоящее время наше Отечество переживает демографический кризис. Увеличение уровня рождаемости в стране представляет собой задачу первоочередной государственной важности, без решения которой народы России лишены будущего. Обеспечение завтрашней России здоровыми поколениями полноценных людей невозможно без конкретной индивидуальной работы с каждой беременной женщиной, проводимой в рамках специальных государственных программ. Во избежание проблем общество нуждается в активном, широкомасштабном внедрении знаний о психологической уникальности процессов материнства, беременности, о их влиянии на изменения в поведении женщины, а также о мерах, способствующих рождению здоровых детей. Решением проблемы может стать лишь взвешенный компромисс между объединением усилий специалистов широкого научного спектра для обеспечения безопасности матери и полноценного развития ребенка и творческой адаптации беременной женщины к своему новому состоянию. В связи с этим необходимо изучение тех факторов, которые оказывают отрицательное влияние на стремление женщины быть матерью. Например, страх, который «оттягивает» решение женщины стать матерью, а также негативно сказывается на психике ребенка, мать которого испытывала страх во время беременности.

Изучение данной проблемы, возможно, поможет в дальнейшей разработке тренингов, рекомендаций для женщин, которые испытывают страх перед материнством. В связи с этим достаточно актуально исследовать особенности страха у беременных женщин от триместра к триместру. Нами были обследованы женщины, беременные в первый и во второй раз (120 женщин). Женщины обеих групп замужем, средний возраст 25 ± 2. Женщины, беременные во второй раз, воспитывают уже первого ребенка в возрасте 2–4 года.

Гипотеза: существуют различия в переживании страха беременными женщинами. Различия обусловлены:

1) сроком беременности;

2) количеством беременностей и родов;

3) личностными особенностями женщин

Методики:

1. Анкета, в которой помимо вопросов на соц. данные были незаконченные предложения, выявляющие отношение к беременности. Данные обработаны в процентном соотношении. Ответы были обработаны с помощью контент-анализа. Учитывалась частота повторений. Все ответы были собраны и предложены экспертам для объединения по смыслу. В результате экспертной оценки нами обнаружены следующие семантические группы:

1) опасение за себя во время беременности и во время родов (за здоровье);

2) опасение за себя после родов (справлюсь ли с малышом, с уходом за ним, смогу ли воспитать и т.д.);

3) опасение за отношения с близкими (муж, родители, другой ребенок);

4) опасение за ребенка во время беременности, родов (здоров ли будет);

5) опасение за ребенка после родов.

2. Тест тревожности Спилбергера – Ханина.

3. Оценка функционального состояния «САН».

4. Стандартизированный многофакторный метод исследования личности (СМИЛ).

5. Рисунок «Я и мой ребенок».

Исследование проходило в два этапа. На первом этапе, в ноябре, были опрошены женщины обеих групп, находящиеся на втором триместре беременности (16–19 недель). На данном этапе женщины были опрошены по всем пяти методикам. На втором этапе, в январе, были опрошены эти же женщины, находящиеся на 28–31 неделе беременности (третий триместр). Отметим, что повторно заполняли только 4 методики, СМИЛ повторно не предлагался. Для первичной обработки данных была проведена статистическая обработка полученных данных с помощью статистического пакета SSPS-17.0., с помощью критерия различий Манна – Уитни, критерия сдвигов Вилкоксона, критерия Спирмена. Помимо этого был использован подсчет средних, процентов.

Особенности динамики переживания страха у женщин, беременных во второй раз. После проведения исследования нами выявлены следующие результаты. Исходя из анкетных данных нами обнаружено, что в 90% случаях беременность желанная, планируемая. Эмоциональная реакция мужчины на беременность в 80% – радость, восторг, волнение, гордость. Первые эмоции самой женщины: в 40% – радость, смятение; 10% – никаких чувств; 50% – волнение, восторг. Следующие вопросы женщинам задавались дважды: во время первого замера и второго. Получили следующие результаты. На вопрос «Есть ли какие беспокойства? По поводу чего?» 90% женщин ответили, что испытывают беспокойство, тревогу. Из них 10% переживают за процесс беременности; 45% – здоровье будущего ребенка; 35% – за свое здоровье. И только 10% ответило, что вообще не испытывают тревоги по поводу беременности.

При втором же замере добавилась еще одна позиция: опасение за отношение старшего ребенка к младшему – 45%, что превысило и практически перекрыло опасения за свое здоровье (20%), важным так же остался процесс беременности, однако он стал с добавлением: как пройдут роды – 40%. При этом, анализируя анкетные данные, мы можем наблюдать, что большее количество женщин отмечают у себя тревогу, волнение, переживание: если при первом замере – 70%, то при втором замере 100% женщин отметили у себя такие переживания. Важно отметить, что меняется объект переживаний и значимость. Изначально для женщины важно самочувствие свое, затем состояние ребенка. А вот ближе к родам женщины более озабочены социальным будущим своего малыша.

По уровню личностной тревожности показатели в обоих замерах попадают в пределы средней тревожности, что говорит о наличии личной тревожности в пределах нормы.

Таблица 1

Средние значения по личностной и ситуативной тревожности у женщин на втором и третьем триместрах

Группы	ЛТ	СТ
Первый замер (второй триместр)	33 ± 2	43 ± 2
Второй замер (третий триместр)	40 ± 1,3	46 ± 2

Показатели ситуативной тревожности несколько выше показателей личной тревожности, что может говорить о том, что ситуация беременности вызывает некоторые волнения и замешательства. При этом стоит заметить, что второй замер показывает возрастание показателей по обоим параметрам. Однако достоверных различий между замерами нами не обнаружено.

Если рассматривать результаты по методике САН, то мы увидим, что в целом состояние группы достаточно благопри-

ятное. Значения приближены к норме или чуть завышены.

Отметим, что нами обнаружен сдвиг только по параметру активности ($T_{эмп} = 342{,}00$ при $p \leq 0{,}01$). Мы можем предположить, что в целом женщины чувствуют себя адекватно своему состоянию, для них состояние беременности неново. В связи с этим самочувствие и настроение находится практически в стабильном состоянии, без каких-либо выбросов, в то время как активность немного снижается. Возможно, это связано с физиологическими изменениями, которые все больше подталкивают женщину к отдыху или пассивной активности. На наш взгляд, это закономерные изменения.

Рассматривая особенности рисунков женщин, можно увидеть следующие особенности. При описании динамики в рисунках женщин мы будем ориентироваться на изменения в сумме выборов той или иной единицы контент-анализа, которые отражаются в более чем одном выборе, поскольку изменения в одну единицу менее устойчивы.

Рисунки, нарисованные женщинами из данной группы, в большинстве заполняют лист полностью или смещены на левую сторону листа. Контуры четкие, штриховка интенсивная, насыщенная. Детализация бедная. Преобладают красный, зеленый, желтый и голубой цвета. Обнаруживаются различия в рисунках женщин на втором и третьем триместрах.

На третьем триместре беременности появляются рисунки, размещенные над центром листа, отсутствуют рисунки с изображениями в левой части листа. Снижается интенсивность штриховки на некоторых рисунках.

Особый интерес для нас представляет сам сюжет. Если во втором триместре преобладают рисунки, где изображен только ребенок, то на третьем триместре такие рисунки практически отсутствуют. Зато рисунки, на которых изображен и младенец, и уже рожденный ребенок, преобладают в третьем триместре. Возможно, это связано и с переживаниям относительно взаимоотношений двух детей, с принятием ими друг друга, а также с тем, как она сама будет успевать уделять внимание обоим детям сразу. Об этом мы писали выше. Таким образом, женщины, беременные во второй раз, испытывают опасения, связанные со своим состоянием. При этом в динамике есть различия в объекте переживаний.

Особенности динамики переживания страха у женщин, беременных впервые. Исходя из анкетных данных нами обнаружено: в 75% случаях беременность желанная, планируемая, в 25% – не планируемая, но желанная. Эмоциональная реакция мужчины на беременность в 70% – радость, восторг, волнение, гордость. Первые эмоции самой женщины: в 50% – радость, смятение; 30% – волнение, восторг; 20% – сомнения и опасения.

Анализируя анкетные данные, мы можем наблюдать, что большее количество женщин отмечают у себя тревогу, волнение, переживание: если при первом замере – 70%, то при втором замере 100% женщин отметили у себя такие переживания.

Важно отметить, что практически не меняется объект переживаний и значимость. Достаточно стабильны переживания относительно собственного здоровья, активности, настроения. Объект переживаний стабилен, неизменен. Таким образом, мы видим, что изначально для женщины важно самочувствие свое, затем состояние ребенка. Собственно, и при втором замере опасения те же. Стоит отметить, что в основном опасение вызвано незнанием, неизвестностью перед будущим. Однако все переживания больше связаны с ситуативностью, нежели личностными особенностями. Так как по уровню личностной тревожности показатели обеих групп попадают в пределы средней тревожности, что говорит о наличии личной тревожности в пределах нормы. При этом различий между замерами по личностной тревожности нами не выявлено. Однако показатели ситуативной тревожности достаточно отличаются в замерах. Ситуативная тревожность у женщин во втором замере достаточно высока, что говорит о наличии переживаний, скорее всего связанных с ситуацией беременности.

Таблица 2

Средние значения по личностной и ситуативной тревожности в группе

Группы	ЛТ	СТ
Первый замер	35 ± 3	48 ± 4
Второй замер	44 ± 2	57 ± 2

При этом нами выявлены достоверные сдвиги между замерами по данному показателю ситуативной тревожности ($T_{эмп} = 342{,}00$ при $p \leq 0{,}01$). Что позволяет нам говорить, что женщины, переживающие беременность впервые, испытывают тревогу, которая возрастает по мере приближения родов.

Если рассматривать результаты по методике САН, то мы увидим, что в целом состояние группы достаточно благоприятное. При первом замере самочувствие лучше у беременных женщин, собственно

как и настроение и активность. Возможно, женщины, беременные в первый раз, сосредоточены на своих ощущениях, переживаниях.

Отметим, что нами обнаружены достоверные сдвиги по параметрам активности и настроения между замерами ($T_{эмп}$ = 342,00 при $p \leq 0,01$). При приближении родов, при нахождении в ситуации беременности состояние может усугубляться, так как накапливаются переживания. Полученные данные подтверждаются и анкетными результатами.

В рисунках женщин изображение находятся в центре листа или над ним. Контуры двойные, нечетко прорисованные. Штриховка почти во всех рисунках насыщенная, мелкая. Изображены мать и ребенок с барьерами между ними. Преобладающие цвета: красный, синий, желтый. Важно, что при рисовании в первый раз женщины рисуют ребенка в коляске, в кроватке, то есть с какими-либо барьерами. В то время как во втором замере – больше рисунков без барьера, например ребенок на руках у мамы. Таким образом, мы можем наблюдать изменения в восприятии своего положения.

Женщины, беременные впервые, испытывают переживания, опасения относительно своего состояния, изменения активности, самочувствия и настроения. Меняется восприятие ребенка в начале беременности и к концу беременности.

Личностные особенности беременных женщин. Нами было проведено исследование личностной сферы женщин с целью выявления связи личностных свойств и особенностей проявления тревожности на разных триместрах беременности. В связи с этим, понимая, что личностные свойства являются устойчивыми и подвержены изменениям в результате коррекции, нами был проведен только один замер по методике СМИЛ.

Нами выявлены различия по следующим шкалам:

3 – эмоциональная лабильность;

5 – маскулинность/фемининность;

8 – индивидуалистичность;

0 – интроверсия.

Таким образом, для женщин, беременных во второй раз, более свойственны эмоциональная устойчивость ($U = 255$; $p \leq 0,001$), социальная адаптированность, в социально значимых ситуациях проявляется уступчивость, характерны фемининные черты личности ($U = 492,5$; $p \leq 0,001$). При этом более свойственен интровертированный тип общения ($U = 465,5$; $p \leq 0,001$).

В свою очередь, женщины беременные в первый раз – эмоционально лабильны, проявляют более маскулинные черты, экстравертированы. Можно предположить, что это действительно некоторая особенность выборки, так как было указано выше, что средний возраст женщин 25 лет, есть определенный карьерный успех. Однако в рамках данной работы мы не проверяли связь карьерного успеха и личностных особенностей. Но смеем предположить, что он возможет, так как в 25 в первой группе женщины уже имели семью и первого ребенка. Мы можем предположить, что личностные особенности женщины связаны с возрастом создания семьи, возрастом появления первого ребенка и количеством детей. Однако в рамках данной работы такая задача не стояла.

Далее приведем особенности корреляционных связей между всеми показателями и увидим, что некоторые личностные черты связаны с переживанием страха у беременных.

В группе женщин, беременных первый раз, нами выявлены значимые связи между шестью переменными. Центральной переменной является «Ситуативная тревожность» при втором замере, которая имеет прямые связи с «Эмоциональной лабильностью СМИЛ» ($r = 0,421$ при $p \leq 0,001$), «Тревожностью СМИЛ» ($r = 0,419$ при $p \leq 0,001$). А также обратно пропорционально связана с «Самочувствием САН» ($r = –0,379$ при $p \leq 0,001$). В свою очередь «Эмоциональная лабильность СМИЛ» связана прямо с «Настроением, второй замер» ($r = 0,365$ при $p \leq 0,001$), а переменная «Тревожность СМИЛ» имеет положительную связь с «Экстравертированностью» ($r = 0,390$ при $p \leq 0,001$).

Нам кажется очень интересным, что центральной переменной является ситуативная тревожность, что подтверждает нашу идею о том, что состояние беременности вызывает тревогу. Причем такая тревожность связана с эмоциями и личностной тревожностью. Чем выше тревожность, тем ниже самочувствие. Достаточно понятная закономерность.

В группе женщин, беременных второй раз, обнаружены следующие достоверные связи, где центральной переменной является «Контроль СМИЛ», которая прямо связана с «Самочувствием САН» ($r = 0,332$ при $p \leq 0,001$), «Активность во втором замере САН» ($r = 0,354$ при $p \leq 0,001$), и обратная связь с «Настроением САН» ($r = –0,332$ при $p \leq 0,001$), которая прямо связана с переменной «маскулинность-фемининность СМИЛ» ($r = 0,462$ при $p \leq 0,001$). При этом переменная «Активность во втором замере» связана прямо с ситуативной тревожностью ($r = 0,361$ при $p \leq 0,001$) при втором замере.

Таким образом, в данной группе женщины держат много под контролем, что и ска-

зывается на их самочувствии, настроении и активности. При этом, чем выше активность, тем меньше тревожности по какому-либо поводу. При этом настроение определяется еще и гендерными особенностями.

По полученным результатам можно сказать, что существуют особенности в переживании страха материнства у беременных женщин впервые и во второй раз. При этом есть динамика в переживаниях. Различие выражается в следующем:

1. Женщины, беременные впервые, испытывают переживания в связи с новым своим состоянием. Причем есть динамика в состоянии. Чем дольше женщина беременна, тем сильнее переживания, снижается активность, настроение и самочувствие. Усиливается ситуативная тревожность, которая обусловлена изменением в самочувствии, настроении.

2. Основным объектом страха выступает сама женщина, ее здоровье, способность родить, далее сильное волнение вызывает малыш и его физиологическое и соматическое состояние.

3. Женщины, беременные во второй раз, также испытывают переживания относительно беременности и предстоящего материнства. Отметим, что интенсивность тревожности практически не меняется, а изменяется объект переживаний. Изначально важно самочувствие свое, затем состояние ребенка. А вот ближе к родам женщины более озабочены социальным будущим своего малыша.

4. У женщин, беременных во второй раз, актуализируются такие личностные качества, как контроль и гендерная идентичность, которые определяют самочувствие, настроение и активность женщины.

5. У женщин, беременных в первый раз, актуализируются такие личностные качества, как эмоциональная лабильность, тревожность и экстравертированность.

Таким образом, гипотеза о существовании различий в переживании страха беременными женщинами нашла частичное и полное подтверждение.

Список литературы

1. Абрамова Г.С. Графика в психологическом консультировании. – М.: ПЕР СЭ, 2001. – 142 с.

2. Брутман В.И., Северный, А.А. Нежеланная беременность как фактор риска психической патологии будущего ребенка // Актуальные вопросы детской психоневрологии: материалы республиканской конференции. – Томск, 1992.

3. Карымова О.С. Социально-психологические особенности репродуктивной установки бесплодных мужчин и женщин: дис. ... канд. психол. наук / Санкт-Петербургский государственный университет. – Оренбург, 2010

4. Попова А.А. Диагностика мотивации рождения ребенка // Перинатальная психология и психология родительства. – 2004. – № 1. – С. 43–57.

5. Филиппова Г.Г. О нарушениях репродуктивной функции и их связь с нарушениями в формировании материнской сферы // Журнал практического психолога. Тематический выпуск: Перинатальная психология и психология родительства. – 2003. – № 4–5. – С. 83–108.

References

1. Abramova G.S. Grafika v psihologicheskom konsultirovanii. M.: PER SJe, 2001. 142 p.

2. Brutman V.I., Severnyj, A.A. Nezhelannaja beremennost kak faktor riska psihicheskoj patologii budushhego rebenka // Aktualnye voprosy detskoj psihonevrologii: materialy respublikanskoj konferencii. Tomsk, 1992.

3. Karymova O.S. Socialno-psihologicheskie osobennosti reproduktivnoj ustanovki besplodnyh muzhchin i zhenshhin: dis. ... kand. psihol. nauk / Sankt-Peterburgskij gosudarstvennyj universitet. Orenburg, 2010.

4. Popova A.A. Diagnostika motivacii rozhdenija rebenka // Perinatalnaja psihologija i psihologija roditelstva. 2004. no. 1. pp. 43–57.

5. Filippova G.G. O narushenijah reproduktivnoj funkcii i ih svjaz s narushenijami v formirovanii materinskoj sfery // Zhurnal prakticheskogo psihologa. Tematicheskij vypusk: Perinatalnaja psihologija i psihologija roditelstva. 2003. no. 4–5. pp. 83–108.

Рецензенты:

Епанчинцева Г.А., д.псх.н., профессор кафедры общей психологии и психологии личности, ФГБОУ ВПО «Оренбургский государственный университет», г. Оренбург;

Вишняков А.И., д.б.н., профессор кафедры социальной психологии, ФГБОУ ВПО «Оренбургский государственный университет», г. Оренбург.

Работа поступила в редакцию 03.04.2015.

УДК 78.071.1:398

КОМПОЗИТОРСКИЙ ФОЛЬКЛОРИЗМ ДАЛЬНЕГО ВОСТОКА РОССИИ В ЖАНРОВО-СТИЛЕВОМ КОНТЕКСТЕ РЕГИОНАЛЬНОЙ МУЗЫКИ

Лескова Т.В.

ФГБОУ ВПО «Хабаровский государственный институт искусств и культуры», Хабаровск, e-mail: hgiik@pochta.ru

Определяющим фактором в развитии композиторского фольклоризма на Дальнем Востоке России стало творчество русских композиторов, принадлежащих европейской профессиональной традиции. Цель статьи – проследить взаимосвязь фольклорного направления с общими жанрово-стилевыми тенденциями регионального творчества середины 1930–2000-х годов. Исполнительская направленность жанровой структуры композиторского творчества и её влияние на процессы жанрообразования в сфере композиторского фольклоризма, поэтапное прослеживание системных двусторонних связей целого (регионального творчества) и части (композиторского фольклоризма) позволяет увидеть региональную картину творчества в её полноте. Анализ местного контекста, явившегося импульсом возникновения региональной специфики дальневосточного композиторского фольклоризма, определяет научную новизну статьи. Актуальность данной проблематики обусловлена недостаточной её освещённостью в российском музыкознании при значимости региональных процессов как составной части общероссийских.

Ключевые слова: жанрово-стилевые тенденции, региональное творчество, специфика композиторского фольклоризма

COMPOSING FOLKLORISM OF THE FAR EAST OF RUSSIA IN THE GENRE-STYLISH CONTEXT OF THE REGIONAL MUSIC

Leskova T.V.

Khabarovsk State Institute of Arts and Culture, Khabarovsk, e-mail: hgiik@pochta.ru

The determining factor in the development of the composing folklorism in the Far East of Russia became the Russian composers belonging to the European professional traditions. The purpose of this article is to trace the relationship of folklore direction with the general genre-stylistic trends of regional art middle 1930–2000 years. Performing the focus of genre structure of compositional creativity and its influence on the processes of genre formation in the field of composition folklorism, phase tracking system of two-sided relations of the whole (regional creativity) and part (composer folklorism) allows you to see the regional picture creativity in its fullness. Analysis of the local context, which was the impulse for the emergence of regional specificity of The Far Eastern composing folklorism, defines the scientific novelty of the article. The relevance of this problem is due to the lack of lighting in Russian musicology at the importance of regional processes as an integral part of the Russian.

Keywords: genre and stylistic trends, regional creativity, the specific of composing folklorism

Сфера композиторского фольклоризма Дальнего Востока – творчества, основанного на фольклорных прообразах, – связана с общими региональными процессами развития профессиональной музыки, со всем комплексом её жанровых и стилевых тенденций. Цель статьи: пользуясь приемами сравнительно-типологического анализа, проследить соразвитие, взаимовлияние общего и части (сферы фольклоризма), корреляцию фольклорного – нефольклорного в региональной музыке разных периодов.

Дальневосточной композиторской практике как целостному и профессиональному явлению предшествовал период становления музыкально-исполнительской инфраструктуры. В дальневосточном регионе исторически, ещё с дореволюционных времён (до 1917 года) большое распространение имели воинские хоры, оркестры, камерная, симфоническая, театральная, духовная музыка и др. Музыкальное исполнительство современного типа (в театрах, концертно-эстрадных бюро, филармониях, радиокомитетах) на Дальнем Востоке складывалось в основном в 1920–1930-е годы. Внутри данного процесса вызревало творческое звено музыкально-культурной инфраструктуры региона – композиторская деятельность [5]. Однако она имела латентный характер, что проявлялось, во-первых, в приоритете исполнительства над творчеством. Первичным видом была исполнительская деятельность композиторов, хормейстерская, дирижерская работа в различных музыкальных коллективах. Именно для реализации этих своих профессиональных качеств композиторы и приезжали на Дальний Восток. Во-вторых, вплоть до конца 1940-х годов, чему объективно могла препятствовать Великая Отечественная война, никак не было обозначено существование творческого объединения композиторов. Лишь в послевоенные годы оно при неформальном статусе приобрело «видимый» характер. В 1949 году возник импульс к организации Дальневосточ-

ного Союза композиторов. Но поскольку творческие силы и созданные произведения были немногочисленны, такой Союз под планируемым руководством И. Ипатова не был образован [7, 3–4]. Как значимая, самостоятельная область региональной культуры музыкальное творчество проявило себя десятилетием позже. К концу 1950-х годов созданные произведения Н. Менцера, В. Румянцева, С. Томбака, Ф. Садового, И. Белица, В. Ипатова, П. Мирского, Ю. Владимирова, Г. Угрюмова и др. начали выделяться из общего ряда явлений музыкальной культуры региона. Значимость композиторской деятельности была закреплена появлением организационно-творческих структур: «оргбюро» в 1958 году, а затем Дальневосточного отделения Союза композиторов России (далее ДВО СК) в 1960 году под руководством Ю. Владимирова.

В условиях тесной взаимосвязи исполнительства и творчества Дальнего Востока еще с 1930-х годов проходило становление жанров профессиональной музыки. Приоритетными стали те, развитие которых обусловливалось задачами пополнения концертных программ произведениями местного репертуара. В связи с этим в 1930-е годы большое распространение получила песня в творчестве В. Румянцева, С. Томбака. Свое стабильно лидирующее положение жанр песни будет сохранять и в дальнейшем. Другие жанры – музыкальная комедия / оперетта («Счастливый берег» С. Томбака), музыка в драматическом театре (Н. Менцера), симфоническая музыка (первые, пока единичные увертюры, сюиты Н. Менцера, В. Румянцева) – получили некоторое развитие, но еще находились на периферии процесса жанрового становления.

На развитие песни сильное влияние оказал дальневосточный переселенческий восточнославянский, в частности казачий (лирический, исторический, хороводный, плясовой), партизанский, частушечный, новый городской молодежный фольклор. Он стал прообразом множества армейских строевых, шуточных, гражданско-патриотических, лирических песен В. Румянцева («Песня молодых бойцов», «Песня советских соколов»), С. Томбака («Пограничная», «Баллада о Баранове»). Коренной фольклор (например, чукотско-эскимосский, нанайский, ульчский, нивхский и др.) больше встречается в качестве прообраза и стилевой основы вокально-хоровых, инструментальных обработок Н. Менцера (опубликованы позже). Дальневосточный зарубежный (китайский, корейский) фольклор стал одним из образно-стилевых истоков оперетты Д. Пекарского «Ки-Сань».

Созданное на фольклорной основе во второй половине 1930-х годов не отличалось большим количеством и разнообразием методов переинтонирования, ограничиваясь вариацией, обработкой, аранжировкой, вкраплением фольклорных элементов в произведения. Тем не менее в региональном творчестве началась дифференциация на нефольклорную и фольклорную стилевые сферы. Их разграничение условно и сделано нами на основе преобладающих истоков: в сфере нефольклорного ими стали русские и западноевропейские классико-романтические традиции, которые в сфере фольклорного синтезировались с народно-традиционными источниками дальневосточного генезиса.

В 1940–1950-е годы показателем динамики развития дальневосточной музыки явилось расширение жанровых границ при прежнем первенствующем значении песни, подлинный расцвет которой символизирует, например, песня «Шуми, Амур» В. Румянцева (1943), вобравшая фольклорные прообразы. Значительно выросла область симфонической музыки. Она представлена увертюрой «Горячее сердце» (1942), «Эвенкийской рапсодией» (1958), сюитой «Нивхские сюжеты» (1959) Н. Менцера, «Нанайской сюитой» В. Румянцева (1944), Концертами для фортепиано с оркестром Н. Пенто (1947), для виолончели с оркестром В. Белица (1950-е годы). Роль определенного потенциала в местном творчестве играли произведения Ю. Владимирова, созданные им в Одессе до приезда на Дальний Восток: три симфонии (1946, 1947, 1949), увертюра «Молодая гвардия» (1947), балеты «Живая сказка», «Счастье» и симфонические сюиты из них (1951, 1957). В симфонической группе произведений трудно выделить стержневой жанр, но важно, что в дальневосточной музыке стабилизировалась сама эта группа, в дальнейшем перспективная для внедрения фольклора.

Дополняющее значение имели вокально-хоровые и музыкально-театральные жанры. Для исполнения дальневосточными артистами были написаны оперетты С. Томбака «Бедно, но весело» (1941), С. Томбака и Ф. Садового «Чайки над морем» (1955), В. Белица «Вас ждут друзья» и «Легенда о голубом камне» (1950-е годы). С созданием кантат «Русь» для хора a'cappella Ф. Садового (1947), «Приморье» для хора и симфонического оркестра Н. Пенто (сл. П. Заборы; 1947), сюиты «Поэма об Амурске» С. Томбака (сл. Р. Добровенского; 1959) начала формироваться хоровая сфера творчества (список произведений см. [5, 327–328]).

Из приведенных программных заголовков («Эвенкийская рапсодия», «Нивхские сюжеты», «Нанайская сюита», кантата «Русь») видно, что жанры с включением фольклора осваивались довольно активно. Фольклорный колорит был свойствен и другим произведениям: увертюре «Горячее сердце» Н. Менцера, трем симфониям (Третья «Русская»), кантате «О воссоединении Украины с Россией» Ю. Владимирова, некоторым опереттам. Все это позволяет оценить процесс становления фольклорной сферы творчества – композиторского фольклоризма – как активный.

Образование ДВО СК в 1960 году стало рубежом во всей музыкальной культуре Дальнего Востока, приведя к дальнейшему упрочению позиций профессионального музыкального творчества. Его расширяющийся жанровый состав дублировался в сфере фольклоризма, что продолжало быть важной тенденцией и условием развития последнего. Дублирование было избирательным: не все жанры региональной музыки получили равновесное развитие в сфере композиторского фольклоризма.

В 1960–1980-е годы в дальневосточном музыкальном творчестве можно обособить четыре жанровые группы, определенным образом соприкасающиеся с нефольклорной и фольклорной стилевыми сферами.

Первая группа представлена музыкально-сценическими жанрами: музыкой к спектаклям Ю. Владимирова, Н. Менцера, опереттами, балетами Ю. Владимирова, камерными жанрами, преимущественно относясь к нефольклорной сфере. Лишь единичные образцы ассимилировали фольклор: балет «Анга», оперетта «Девушка из Найхина» (не окончена), Прелюдия и Характерный танец для фортепиано Н. Менцера, отдельные песни вокального цикла «Золотая просека» Ю. Владимирова. Поэтому обозначим эту группу жанров как *нейтральную* по отношению к сфере композиторского фольклоризма.

Две следующие – это группы смежных жанров для сфер фольклорного и нефольклорного, получившие более основательную разработку в фольклоризме, нежели *нейтральные*. Ко второй группе относятся жанры песни, симфонии, в меньшей степени хоровые жанры (кантата, оратория, сюитный цикл, миниатюра a'cappella), распределение которых по двум стилевым сферам (нефольклорной – фольклорной) близко к *паритетному*. В нефольклорной сфере можно лишь наблюдать некоторое количественное преобладание жанра песни, сохраняющей первостепенные связи с советской массовой песней (в творчестве С. Томбака, Ф. Садового), манерой популярной эстрадной песни 1960–1970-х годов и джазом (в творчестве Ю. Владимирова, А. Гончаренко). Симфонии нефольклорной стилистики принадлежат Б. Напрееву (№ 1), В. Пороцкому («День поэзии»). На основе фольклора композиторские песни созданы Н. Менцером («Каюрок», «Пароход»), В. Румянцевым («Песня о советско-китайской дружбе»), Г. Угрюмовым и целым рядом композиторов-любителей, а также возникли симфонии Ю. Владимирова (Четвёртая с включением спектра восточнославянских переселенческих и других прообразов регионального и иного характера), Э. Казачкова («Памяти Веры Хоружей» на белорусском материале), И. Бродского (с приемами полистилистического переосмысления русского фольклора), Н. Менцера (Симфония-концерт для скрипки с оркестром на основе аборигенных истоков). Стиль крупных хоровых циклов вобрал множество элементов, тяготея в основном к русским истокам. Таковы оратории «Щит и меч» Н. Менцера, «Нет! Найн! Но пассаран!» Э. Казачкова, «Первопроходцы» Ю. Владимирова и др.

Третью группу образовали *приоритетные* для сферы фольклоризма малые симфонические жанры, симфоническая сюита, музыка для оркестра русских народных инструментов (ОРНИ). Симфонические жанры концентрировались в основном в творчестве Н. Менцера, по количеству созданного значительно превосходя остальной композиторский опыт дальневосточников в этой жанровой области. Вне фольклора эти жанры встречаются, к примеру, у Э. Казачкова, у некоторых композиторов-любителей, например В. Наумова.

К четвертой группе относятся жанры, специфичные только для композиторского фольклоризма, занимающие *доминирующие* позиции в фольклоризме. Это:

1) вокально-хоровая, инструментальная обработка на основе восточнославянского (у В. Румянцева) и инонационального (у Н. Менцера, Г. Угрюмова) фольклора;

2) вокально-инструментальная (вокально-хореографическая) сюита, в основном у Н. Менцера.

Жанры *приоритетной*, *доминирующей* групп были связаны с региональным развитием дальневосточной симфонической культуры (симфонические жанры), практикой художественной самодеятельности (вокально-инструментальные сюиты создавались для конкретных исполнительских составов: солистов, хора и фортепиано/баяна или камерного ансамбля).

Таким образом, в дальневосточном творчестве 1960–1980-х годов обозначились группы, различные по степени фольклоризации жанров профессиональной музыки. В *приоритетной* и *доминирующей* группах дальневосточный композиторский фольклоризм раскрылся наиболее полно (табл. 1).

Таблица 1

Фольклорная и нефольклорная жанровые области в музыке Дальнего Востока 1960–80-х годов

Позиции жанров Стилевые сферы	Нейтральные	Паритетные	Приоритетные	Доминирующие
Нефольклорная сфера	Музыкально-сценические, камерные жанры	Песня, симфония, хоровые жанры	Мал. симф. ж-ры, сюита, ОРНИ	**Обработка, вокально-инструментальная (вокально-хореографическая) сюита**
Сфера фольклоризма		**Песня, симфония, хоровые жанры**	**Малые симфонические жанры, симфоническая сюита, музыка для ОРНИ**	

Дальневосточная музыка выступала контекстом для развития фольклоризма. Однако соотношение общего и части (сферы фольклоризма) было двусторонним. В связи с этим отметим особую роль композиторского фольклоризма в жанровом развитии дальневосточной музыки 1960–1980-х годов. В *нейтральной* и *паритетной* группах переинтонирование фольклора имело эффект упрочения достигнутого, закрепляя нефольклорные жанры в сфере фольклоризма. В *приоритетной* и *доминирующей* группах композиторский фольклоризм способствовал расширению жанровых границ, выступал жанрообразующим началом, продвигая общий процесс становления профессионального творчества Дальнего Востока за грань ранее освоенного и, следовательно, формируя его структуру в целом.

В 1990–2000-х годах общая картина дальневосточной музыки и сферы композиторского фольклоризма стала иной. Во-первых, практически рассеялась *приоритетная* группа. Однако в 2000-е годы ее отголоском выступили симфоническая картина «Танец охотников» А. Гончаренко (как репрезентант малых симфонических жанров), «Сюита для симфонического оркестра и музыкального бревна» А. Вольф на аборигенном материале, перейдя в *нейтральную* группу. Процессы жанрового рассеяния частично коснулись и *паритетной* группы. Так, песня в ее прежних ансамблево-хоровых формах, наиболее продуктивных для дальневосточного фольклоризма, отошла на второй план. Появившиеся ее «заместители» – бардовская лирика, эстрадно-джазовые формы популярной музыки – не соприкасались с фольклоризмом. Положение этой группы упрочилось продуктивным развитием кантаты, хорового цикла в творчестве А. Новикова, симфонии (№ 1–3) и ее жанров-«спутников» – фортепианного концерта (№ 1), крупного цикла, тяготеющего к симфоническому («Российский диптих»), в творчестве С. Москаева.

Во-вторых, при видимой эквивалентности периоду 1960–1980-х годов внутренне изменилась специфическая для фольклоризма группа *доминирующих* жанров. Вокально-хореографическая сюита и обработка продолжали и продолжают развиваться, но весомость их, существующих теперь за пределами профессионального творчества, на уровне любительства (поэтому в табл. 2 они отмечены обычным шрифтом), в общей системе региональной музыки оказалась несколько сниженной. Данная группа укрепилась путем «миграции» в нее произведений для ОРНИ С. Москаева на русской национальной основе.

В-третьих, в *нейтральной* группе прежними остались позиции музыкально-сценических и камерных жанров (музыка к 50 спектаклям, опера «Разговор человека с собакой» А. Новикова, вокальный цикл «Звенья» С. Москаева). Сфере фольклоризма принадлежат музыка к спектаклю «Золотой петушок», опера «Верую», вокальный цикл «Черная калина» А. Новикова. В миниатюрах «Хомус», «Нанайские игры», «Когда поют бубны» А. Гончаренко, с фольклоризмом сомкнулась и джазовая стилистика (табл. 2).

Таблица 2

Фольклорная и нефольклорная жанровые области
в музыке Дальнего Востока 1990–2000-х годов

Позиции жанров Стилевые сферы	Нейтральные	Паритетные	Приоритетные	Доминирующие
Нефольклорная сфера	Музыкально-сценические, камерные, симф. картина, сюита, джаз	Хоровые жанры, симфония		**Музыка для ОРНИ** Обработка, вокально-инстр. (вок.-хореограф.) сюита
Сфера фольклоризма		**Хоровые жанры, симфония**		

Значимым фактором развития на рубеже XX–XXI веков выступает серьезная модификация общего жанрового фундамента дальневосточного композиторского фольклоризма. В распределении сфер нефольклорного – фольклорного наблюдается переход большинства фольклоризованных жанров в группу *нейтральных* и *паритетных*. Это свидетельствует о развитии композиторского фольклоризма на более узкой, по сравнению с 1960-80-ми годами, жанровой основе, в чем просматривается волнообразность развития фольклоризма, спад региональной «фольклорной волны» к началу XXI века. Однако в данном неоднозначном процессе перспективные позиции заключаются во внутреннем – музыкально-стилевом – переосмыслении композиторских подходов к интерпретации фольклора.

В стилевом развитии дальневосточной профессиональной музыки 1960–2000-х годов и сферы композиторского фольклоризма видны две противоположные тенденции, формировавшиеся еще с 1930-х годов. Первая из них – условно *умеренно-академическая* – проявилась в опоре на исторически сложившиеся и хорошо апробированные стилевые закономерности западноевропейского романтизма, русской, советской музыки (первой половины XX века). Ко времени возникновения ДВО СК оперирование этим общераспространённым в отечественной музыке стилем было сложившейся региональной практикой. Причем к подобным моделям музыкального мышления дальневосточные композиторы склонялись как при недостаточности опыта, так и при его наличии (что может объясняться и «заказным» характером конкретного произведения, и стремлением быть понятым и принятым широкой демократической аудиторией). Проявления академизма составили одну из линий в «полифонии стилей» дальневосточной музыки и в конце XX века. Они встречаются, например, у Н. Менцера – представителя старшего поколения, продолжавшего развивать ранее апробированный стиль, а также в творчестве дальневосточных композиторов-любителей (в основном песенников) в начале XXI века.

В возникновении второй тенденции, условно *синхронно-дискретной*, оказался объективно значим авторский состав ДВО СК, складывающийся с середины 1930-х годов из приезжих творцов [2]. Каждый из них репрезентировал свою манеру, во многом восходящую к принципам письма их учителей по консерватории, к самостоятельным достижениям. Приверженность разным стилям характеризовала композиторов старшего поколения 1960–1980-х годов. Так, В. Румянцев (его творчество воплощает описанную выше первую тенденцию), окончивший как хормейстер Ленинградскую консерваторию, больше тяготевший к жанрам песни, хоровой миниатюры («За кустами краснотала»), разрабатывал в них стиль, известный по обработкам русских народных песен Н. Римского-Корсакова, М. Балакирева, советских композиторов. Близкая этим параметрам, манера Е. Казановского в хоровом творчестве (цикл на стихи А. Блока «Поют и плачут хрустали», сюита a'cappella «Пять пятистиший японских поэтов») отличалась усложнением гармонии и тембро-фактурной выразительности. В симфоническом творчестве Н. Менцера видна опора на ориентализм А. Бородина. Ю. Владимиров (воспитываемый в Одесской консерватории К. Ф. Данькевичем) больше склонялся к передовым для своего времени позициям советского эпического симфонизма первой половины XX века (Четвертая симфония, «Дальневосточный концерт» для фортепиано с оркестром, поэмы). Композиторская молодёжь 1970-х годов тяготела к разнообразию поисков, например в области хроматической тональности (Б. Напреев), додекафонии (В. Пороцкий), джаза (А. Гончаренко).

С середины 1980-х годов стилевое развитие усложнилось напластованием тенденций, связанных с влияниями двух авангардных волн XX века (его начала и 60-х годов), а также синтезирующих тенденций. Апробация современных приёмов письма проходила, например, в симфонии «День поэзии» В. Пороцкого, квартетах Ю. Владимирова, Э. Казачкова, С. Сафонова, Концерте для фортепиано и симфоджаза А. Гончаренко, оказав определяющее воздействие и на становление молодых композиторов 1980-х годов А. Новикова и С. Москаева.

Обе тенденции проявились и в сфере фольклоризма. Влиятельность первой, *умеренно академической*, объяснима множеством «встречных» импульсов, способствовавших смыканию фольклорной и нефольклорной стилистики в единое целое в произведении. При общей вариабельности конкретных композиторских приемов отметим особый тип мелодики, восходящий к обобщённо-русским истокам, интонационным моделям советской массовой песни. Разнообразие музыкального тематизма способствовало внедрению в песенно-хоровые жанры большого круга речевых интонаций, а также типичных элементов марша, хорала, вальса, гимна и других общеевропейских жанров, инструментальной сигнальности в их различных «освещениях». Такой жанрово-стилевой комплекс в фольклоризованных ораториях Н. Менцера, Э. Казачкова, Ю. Владимирова свободно совмещался с элементами русского, дальневосточного переселенческого фольклора, а вальсовость женских и маршевость мужских тем в симфонических произведениях Н. Менцера – с элементами аборигенного фольклора. В хоровых жанрах названные фольклорные модели местного и общеевропейского типа обобщались манерой «крупного штриха», аналогичного обработкам фольклора в хорально-гомофонной или полифонизированной фактуре, приемам инструментального письма русских композиторов-классиков XIX века, советских композиторов-песенников 1930-х годов. Фольклорный колорит нередко возникал вследствие «внешних» факторов: народно-академической манеры любительского хорового пения, традиции которого были широко развиты на Дальнем Востоке, или тембра ОРНИ, реже – этнического инструментария, активно воссоздаваемого в 1970-е годы Н. Менцером и т.п. Важным фактором утверждения общей традиционности стиля в сфере фольклоризма явилось первоначальное, недавнее, короткое по времени освоение жанров академической музыки в совокупности с фольклорными прообразами. В 1930–1950-е годы произведения создавались в большинстве своем начинающими авторами, многие из которых не получили профессионального композиторского образования.

Во второй, *синхронно-дискретной*, тенденции композиторские методы переинтонирования фольклора оказались весьма индивидуализированными. В отдельном произведении или их группе это требует специального рассмотрения, так как вариабельность законов «смыкания» европейского стиля с определенными фольклорно-стилевыми клише, моделями произведений значительно выше, чем это наблюдалось в первой тенденции. Как общую закономерность здесь можно отметить оперирование более сложными видами ладотональной организации, а также усложнение всей системы музыкальной выразительности. «Подключённость» фольклоризма к общим инновационным идеям дальневосточного региона 1970–1990-х годов проявилась в смелых сочетаниях фольклора и начатом в регионе освоении полистилистики («Дальневосточный концерт» Ю. Владимирова, Кантата на народные тексты А. Новикова). Сочетание фольклора и джаза характеризует миниатюры А. Гончаренко. Фольклор в ракурсе авангардных исканий представлен в «Российском диптихе» С. Москаева. Эти и другие явления синтезирующего плана нередко индивидуализировали авторские «фольклорные» стили, приводя к «растворению» фольклорности в моностилистических произведениях, примером чего является кантата «Игры солнца и росы» А. Новикова. Таким образом, стилевое расслоение 1970-х годов, закрепившись в общем процессе творчества и в фольклоризме Дальнего Востока, завершилось выходом к новому качеству стиля, связанному с композиторским письмом XX века. Стилевые эксперименты в сфере фольклоризма увеличили множественность разнонаправленных векторов развития. В этом плане Дальневосточную композиторскую организацию можно назвать конгломератом индивидуальностей с ярко выраженными свойствами дифференциации и центробежности. От 1960-х к концу 2000-х годов они уверенно нарастали.

Условность разделения двух тенденций подчеркивается единовременностью их проявления. Соотношение их таково, что первая играет роль устойчивого фона, на котором вторая выступает эпизодически. Разделение является условным и ввиду относительности новаций в историческом времени. Так, «традиция Менцера» – один из индивидуальных композиторских фольклорных стилей – своей перспективностью, творческой смелостью в конце 1950-х

и в 1960–1970-е годы контрастировала почерку фольклоризма В. Румянцева, С. Томбака, Ф. Садового, П. Мирского [3, 21–22]. В 1980–1990-е годы она постепенно академизировалась, также отличаясь от общих, на тот момент инновационных начинаний, существуя без ярко выраженных линий преемственности.

Обе тенденции проявляются в произведениях одного композитора. К примеру, в творчестве Н. Менцера 1970-х годов созданная на русском материале кантата «Сергей Лазо» в целом ассоциируется с умеренной, а возникшая на аборигенном материале поэма «Первый ревком Чукотки» – с индивидуально экспериментальной сферой. Традиционно и новаторски-индивидуально воспринимаются разноэтничные по истокам произведения А. Гончаренко – «Русское скерцо» для симфонического оркестра и джазовые композиции, например «Хомус». В тексте одного произведения, например «Дальневосточного концерта» Ю. Владимирова, действие обобщающей и индивидуализирующей тенденций ощутимо в приемах полистилистических сопоставлений, типичных для дальневосточного творчества с начала 1970-х годов,

Обе тенденции в дальневосточном фольклоризме различны по своему стилевому потенциалу к обобщению и индивидуализации, контрастны в обращенности к прошлому опыту и мере инновационности, а также в возможностях интеграции всего процесса композиторского творчества на Дальнем Востоке.

Первая тенденция в большей степени унифицировала, а не интегрировала процесс. Ее интегрирующая роль, как представляется, ограничена редукцией инновационности. Но и здесь не может быть однозначного подхода, так как произведения, не отличающиеся очевидным новаторством и вполне органичные в своём *умеренно-академическом* стиле, также возможно рассматривать как сферу эксперимента, чем, собственно, и является переинтонирование фольклора в формах европейской профессиональной музыки.

Практически все композиционно-стилевые модификации, присущие дальневосточной музыке, проецировались на фольклорное направление: сжатие симфонического цикла (у И. Бродского, Э. Казачкова) и его гибридизация (у Ю. Владимирова), опора на симфонизм Д. Шостаковича. К «знакам» его стиля – моделям воплощения революционного фольклора – обратились в своих симфонических поэмах Ю. Владимиров («Героическая») и Н. Менцер («Первый ревком Чукотки»). В дальневосточном фольклоризме встречаются и приёмы оперирования сложными фактурно-гармоническими, интонационными, темброво-ритмическими средствами, в том числе восходящими к русскому модерну начала XX века и стилю И. Стравинского (например, в Симфонии И. Бродского), современным ладогармоническим средствам (в Квинтете Б. Напреева). Постоянно происходившее осовременивание стиля в фольклоризме расширяло внутренне допустимые границы композиторских новаций в *умеренном академизме*, вытеснив его из сферы дальневосточного композиторского профессионализма к концу XX века.

Некоторые из стилевых приемов фольклоризма влияли на развитие нефольклорной сферы. В творчестве Ю. Владимирова, Н. Менцера, В. Румянцева в синтезе с фольклорно-жанровой стилистикой происходило передовое (для своего времени) овладение формами европейской профессиональной традиции второй половины XIX – первой половины XX веков, а в творчестве А. Гончаренко, А. Новикова, С. Москаева комплексно осваивались техники письма второй половины XX века. Факты обратного действия композиторского фольклоризма на нефольклорную сферу (см. об этом [4, 158–160]) говорят не только о взаимовлиянии, но и об относительной автономии фольклоризма в общем региональном процессе.

Действие второй тенденции было обусловлено рассредоточением инновационного потенциала вследствие его сильной индивидуализации при недостаточной по сравнению, например, с центром России, с Сибирью насыщенности творческого процесса на Дальнем Востоке. Полиэтничность прообразов, различие приёмов переинтонирования множили композиторские подходы претворения фольклора. Приведенное выше дополним примером «разброса» и разрастания фольклорных интересов в переинтонировании аборигенной традиции. Раннее творчество Н. Менцера было более ориентировано на фольклор севера Дальнего Востока, позднее – на фольклор юга. Разнятся и стилевые виды самого фольклора. В раннем, зрелом периодах его творчества, а также в «Нанайской сюите» В. Румянцева, песнях Г. Угрюмова, в сюите «Рассвет над стойбищем» для ОРНИ В. Наумова воплощались интонации «модернизированного синкретизма» [6] – вторичных форм фольклора, родившихся в среде аборигенной художественной самодеятельности.

В творчестве «позднего» Н. Менцера, хорах «Незнакомые женщины», «Эворон» А. Новикова отражены прообразы традиционного типа. Разнообразие композиторских интересов в области традиционных прообразов видно и в восточнославянском фольклоризме. В. Румянцев активно развивал дальневосточный казачий фольклор, Ю. Владимиров – стилевые истоки русско-украинского дальневосточного переселенческого плана, А. Новиков, С. Москаев больше тяготели к русским традиционным моделям.

Дезинтеграция процессов фольклоризма выражается в «распределённости» отдельных жанрово-стилевых явлений по авторским индивидуальностям. Напомним, сфера песенности и обработки представлена у группы авторов во главе с В. Румянцевым и Н. Менцером. Жанр симфонии развивался в творчестве Ю. Владимирова, малые симфонические жанры – в творчестве Н. Менцера, эстрадно-джазовое направление – у А. Гончаренко. Развитие музыки для ОРНИ происходило в творчестве В. Наумова, С. Москаева. В сфере хоровых жанров выдвинулись Ю. Владимиров, Е. Казановский, А. Новиков. Некоторые явления, могущие быть родственными в жанровом отношении (например, сюита для ОРНИ в творчестве В. Наумова и С. Москаева или хоровой цикл, кантата в творчестве Ю. Владимирова и А. Новикова) удалены во времени, существенно отличаясь по стилевым характеристикам. Таковы два вида полистилистики в фольклоризме Ю. Владимирова (оратория «Первопроходцы»; 1975) и А. Новикова (Кантата для женского хора на народные слова; 1987). У первого автора она тяготеет к альтернативному, у второго к безальтернативному виду. Нередко подобные особенности были вызваны миграцией: уехавший композитор «увозил с собой» формирующиеся жанрово-стилевые начинания. Их существование прерывалось до приезда другого автора. В области музыки для ОРНИ после отъезда В. Наумова в 1979 году развитие возобновилось в конце 1980-х годов в произведениях С. Москаева, но с радикальным (на местном фоне) стилевым «поворотом» от умеренного академизма к современному композиторскому письму.

При отсутствии тенденции, цельной в своей стилевой структуре, которая бы выступила в качестве интегратора всего процесса регионального творчества, не формировались прочные линии преемственности в ДВО СК, единая «школа», что проявилось и в композиторском фольклоризме.

Их отсутствие отчасти компенсировалось приоритетными авторскими типами письма. Так, в фольклоризме 1960–1980-х годов одним из них являлось творчество Н. Менцера на аборигенной основе в песенной и симфонической сферах [1]. Крупным явлением 1990–2000-х годов представляется вокально-хоровой и отчасти музыкально-театральный фольклоризм А. Новикова. В условиях, когда другие дальневосточные композиторы к сфере фольклоризма обращались эпизодически, выдвижение стержневых фигур Н. Менцера и А. Новикова в разные периоды развития стало «скрепляющим» явлением. Правда, в общем процессе отмечается дискретность, поскольку оба композитора обратились к разным академическим жанрам, этническим видам фольклора, генерировали разные типы авторского стилевого контекста в произведениях.

В целом роль композиторского фольклоризма по отношению к двум контрастным тенденциям сходна: и в *умеренно-академической*, и в *синхронно-дискретной* он выступал как дополнительный источник жанрово-стилевого полиморфизма, который базировался на избирательном подходе композиторов к этническим прообразам и разнообразии методов их переинтонирования.

В итоге проведенного исследования отметим взаимосвязь целого и части. С одной стороны, региональный музыкально-творческий процесс стал основой проникновения фольклора практически во все жанры академической профессиональной музыки, выполняя системообразующую роль по отношению к фольклорной сфере творчества. С другой, композиторский фольклоризм отразил общие процессы, преломляя их в специфическом ракурсе. Фольклоризм в его зрелых формах самостоятельной тенденции 1960–2000-х годов, отличался разветвленностью жанровой структуры, активностью экспериментальных импульсов. Его значение, во-первых, в том, что он выступил фактором, заметно корректирующим и обогащающим жанрово-стилевой контекст профессиональной музыки Дальнего Востока. Во-вторых, имея дифференцирующий, индивидуализирующий характер в композиторской практике, отражая общую дискретность развития ДВО СК, композиторский фольклоризм тем не менее привнес в общий процесс и интегрирующие свойства. Они заключаются в развитии фольклоризма по принципу «волны» и в направленной инновационной динамике.

Список литературы

1. Лескова Т. Жанрово-стилевые особенности композиторского фольклоризма Н. Менцера в контексте его фольклорно-просветительской деятельности // Фундаментальные исследования. – 2013. – № 8 часть 4). – С. 984–990.

2. Лескова Т. Кадровые процессы в Дальневосточном отделении Союза композиторов // Состояние и проблемы кадрового обеспечения сферы культуры и искусства Дальнего Востока России: материалы Всеросс. науч.-практ. конф. – Хабаровск, 2010. – Ч. 1. – С. 256–263.

3. Лескова Т. Композиторский фольклоризм на Дальнем Востоке России: Ч. 1. Становление и развитие: Монография. – Хабаровск: Хабар. гос. институт искусств и культуры, 2013. – 164 с.

4. Лескова Т. Региональные тенденции русского композиторского фольклоризма Сибири и Дальнего Востока. 1960–1990-е годы: дис. … канд. иск. – Новосибирск, 2004. – 287 с.

5. Лескова Т. Творчество композиторов Дальнего Востока России: учеб. пособие. – Хабаровск: ХГИИК, 2012. – 360 с.

6. Соломонова Н. Музыкальная культура народов Дальнего Востока России XIX–XX вв. автореф. дис. … д-ра иск. – М., 2000. – 48 с.

7. Соломонова Н. Размышляя о юбилее… // Музыкальная культура Дальнего Востока: материалы региональн. науч.-практ. конф. – Хабаровск, 2001. – Вып. 2. – С. 3–12.

References

1. Leskova T. *Fundamentalnye issledovanija*. 2013, no 8 chast 4, pp. 984–990.

2. Leskova T. *Sostojanie i problemy kadrovogo obespechenija sfery kultury i iskusstva Dalnego Vostoka Rossii: Materialy Vseross. nauch.-prakt. konf.* – Habarovsk, 2010, ch. 1, pp. 256–263.

3. Leskova T. *Nekotorye zhanrovo-stilevye tendencii professionalnoj muzyki Dalnego Vostoka 1960–1990-h godov.* Habarovsk, 2003. 20 p.

4. Leskova T. *Regionalnye tendencii russkogo kompozitorskogo folklorizma Sibiri i Dalnego Vostoka. 1960–1990-e gody: dis. ... kand. isk.* Novosibirsk, 2004. 287 p.

5. Leskova T. *Tvorchestvo kompozitorov Dalnego Vostoka Rossii: ucheb. posobie.* Habarovsk, 2012, 360 p.

6. Solomonova N. *Muzykalnaja kultura narodov Dalnego Vostoka Rossii XIX–XX vv. Avtoref. dis. ... d-ra isk*. Moscow, 2000, 48 p.

7. Solomonova N. *Muzykalnaja kultura Dalnego Vostoka: Materialy regionaln. nauch.-prakt. konf.* Habarovsk, 2001, vol. 2, pp. 3–12.

Рецензенты:

Дубровская М.Ю., доктор искусствоведения, профессор, ФГБОУ ВО «Новосибирская государственная консерватория имени М.И. Глинки», г. Новосибирск;

Галицкая С.П., доктор искусствоведения, профессор, ФГБОУ ВО «Новосибирская государственная консерватория имени М.И. Глинки», г. Новосибирск.

Работа поступила в редакцию 03.04.2015.

УДК 93/94 (470) |

ФОРМИРОВАНИЕ ДЕПУТАТСКОГО КОРПУСА ВЕРХОВНОГО СОВЕТА ДАГЕСТАНСКОЙ АССР В 80-Е ГОДЫ XX ВЕКА: РЕГИОНАЛЬНЫЕ ОСОБЕННОСТИ

Искендеров Г.А., Халилова А.С., Хализов Д.И.

Институт истории, археологии и этнографии Дагестанского научного центра Российской академии наук, Махачкала, e-mail: kadja.ol@mail.ru

В статье на большом фактическом материале впервые рассматриваются способы формирования депутатского корпуса Верховного Совета Дагестанской АССР в 1980–1990 годах. В ходе анализа центрального и регионального законодательства, а также изучения деятельности избирательной системы в республике Дагестан определен ряд особенностей представительства в верховном органе государственной власти республики. Кроме того, при рассмотрении способов формирования депутатского корпуса Верховного Совета ДАССР выявлены искажения действовавшего избирательного законодательства и отступления от демократических принципов в процессе выборов депутатов. Помимо этого, подчеркнуты особенности формирование Верховного совета республики с учетом социального происхождения и национальной принадлежности депутатов. Также отмечено, что 80-е годы XX века стали периодом возникновения будущей правящей элиты Республики Дагестан.

Ключевые слова: Верховный совет, Дагестан, избирательная система, закон, депутат, СССР, РСФСР, агитация, представительство, власть

FORMATION OF THE DEPUTY CORPS OF SUPREME COUNCIL DAGESTAN ASSR IN 80-IES OF XX CENTURY: REGIONAL FEATURES

Iskenderov G.A., Khalilova A.S., Khalizov D.I.

Institute of History, Archaeology and Ethnography of the Dagestan Scientific Center of the Russian Academy of Sciences, Makhachkala, e-mail: kadja.ol@mail.ru

We are researched on extensive factual material was first the methods of the formation the deputy corps of Supreme Soviet the Dagestan ASSR in 1980-1990 years in the article. During review of the central and regional the legislations, also in the researching the activities of the electoral system in the Republic of Dagestan is identified a number of features of the representative power in the supreme, state organ of the republic. When considering the methods of formation of the deputy corps of Supreme Soviet the DASSR are revealed distortions of the electoral legislation in force and the retreat from democratic principles in the process of election of deputies. Also it is emphasized the features of the formation of the Supreme Council of the Republic taking into account the social origin and nationality of Deputies. Is also noted, that 80 years of the twentieth century were a period of occurrence of the futures' ruling elite of the Republic of Dagestan.

Keywords: Supreme Council, the Dagestan, the electoral system, law, deputy, the USSR, the RSFSR, campaigning, representation, power

На сегодняшний день изучение историко-правовых проблем представительной власти в России занимает значительное место в трудах историков, юристов, правоведов и т.д. Это обусловлено высокой значимостью представительных органов в системе федеральной и региональной государственной власти, а также ролью и значением осуществляемой ими деятельности для государства в целом. Тот факт, что процесс формирования правовой государственности в России, ее демократических институтов и учреждений является преемственным, а изучение опыта предшествующих поколений во многом способствует разрешению целого ряда вопросов, связанных с жизнеспособностью и перспективностью развития тех или иных институтов и учреждений представительной власти в настоящее время, только подчеркивает актуальность и значимость данного исследования. В этой связи существенное значение приобретает изучение советского исторического опыта отечественного государственного строительства. При этом необходимо учесть, что, по сути, именно в советский период была создана совершенно иная государственная система, полностью основанная на представительной власти Советов разных уровней.

Анализ историографии по данной проблематике свидетельствует о необходимости уточнения, пересмотра, изменения существующих концепций в этой области. Привлечение современных научных разработок и исследование архивных документов позволяют выйти на новый теоретический уровень осмысления проблемы советской политической системы и Советов как ее основного элемента. Острые дискуссии в современной отечественной теоретической и исторической юриспруденции о высших органах государственной власти в советский период [подробнее см. 6] также обнаруживают объективную востребованность

научного анализа процессов становления, развития и функционирования представительных органов власти не только в центре, но и в субъектах Российской Федерации. Особую новизну исследованию придает то, что на региональном уровне способы формирования состава депутатов Верховного Совета ДАССР в 1980–1990-х годах, особенности представительства, как и степень участия граждан и их объединений в управлении делами республики через представительные органы власти в качестве самостоятельного предмета изучения ранее не выделялись.

Отметим, что на сегодняшний день единственным способом формирования представительных органов, признанным мировым сообществом, являются выборы. Это связано с тем, что выборы – это не просто процесс непосредственного избрания или выдвижения тех или иных лиц путем открытого или закрытого (тайного) голосования, но и «совокупность правовых норм, в соответствии с которыми политически правоспособные граждане общества выдвигают из своей среды определенное число представителей для управления данным обществом и наделяют их властными полномочиями по отношению ко всем ее гражданам» [12]. Уточним, что институт выборов возник не сам по себе, а стал результатом социальной борьбы населения за улучшение условий и уровня своей жизни в стране. Признавая выборы как универсальное средство легитимизации политической власти, как «эффективнейшее средство поставить парламент в зависимость от массы населения и сделать его верным выразителем господствующих в нем стремлений» [9, с. 13.], советские лидеры еще в 1917 году сделали организационной формой государственной власти Советы – органы народного представительства. Созданные ими органы стали «рычагами», при помощи которых партия управляла страной с ее в основном беспартийным населением [13, с. 32–33]. Таким образом, представительство народа, став основой основ государственности СССР, сохранялось на всем протяжении его существования.

Безусловно, основные органы государственной власти – Верховные Советы (далее ВС) – как в центре, так и на местах формировались исключительно на принципах народного представительства. Однако не стоит думать, что эта система была идеальной. Даже в 1980-е годы XX века способ формирования депутатских корпусов ВС не был полностью демократичным. Несмотря на то, что формально выборы проводились «на основе всеобщего, равного, прямого избирательного права при тайном голосовании» [5, с. 22], правом на выдвижение кандидатов в депутаты обладали лишь «организации КПСС, ВЛКСМ, профсоюзы, общественные организации, трудовые коллективы и собрания военнослужащих…» [8, с. 5]. Участие военнослужащих в формировании высших органов власти в изучаемый период, также являлось отличительной особенностью избирательной системы Советского союза. Ведь в большинстве зарубежных стран и по сей день армия находится «вне политики», а граждане, обеспечивающие безопасность государства, не имеют права на участие в выборах высших органов власти» [14, с. 55]. Пройдя ряд трансформаций, к 80-м годам XX столетия в избирательном праве ДАССР (как и РСФСР) сохранилось ограничение только для людей, признанных умалишенными. Но в то же самое время кандидаты в депутаты по-прежнему «выдвигались исключительно из «Блока коммунистов и беспартийных» и утверждались руководством» [1], что делало выборы, по сути, безальтернативными.

Следует сказать, что, несмотря на большую схожесть в способах формировании депутатских корпусов ВС, на местах все же присутствовали свои региональные особенности. В число регионов, имевших отличия в формировании депутатского корпуса местного ВС, входила и ДАССР.

Процедура выборов в Верховный Совет Дагестана определялась не только Конституцией ДАССР, но и специальным Положением о выборах в Верховный Совет Дагестанской АССР. Отличия данного положения от подобных документов СССР, союзных и автономных республик состояло в практической части, обозначенной в главах 3, 4 (избирательные округа и избирательные участки). В частности, в 1980 и 1985 годах в ДАССР для проведения выборов в ВС образовывалось по 210 избирательных округов с равным числом населения и учетом административно-территориального деления республики [7, с. 7].

Реформы избирательного законодательства, проводившиеся в СССР с 1988 по 1990 годы, привели к формированию еще одной региональной особенности в Дагестане. В соответствии с первым этапом реформ, принятием 1 декабря 1988 года Закона СССР о выборах народных депутатов СССР и первого блока изменений Конституции СССР по вопросам избирательной системы, здесь была сформирована двухступенчатая конструкция законодательной власти: Съезд народных депутатов Дагестана, сформированный в результате прямых выборов, избирает из числа депутатов членов Верховного Совета ДагАССР. Эта двухступенчатая конструкция «в течение следующих 2 лет была заменена во всех автономиях РСФСР на прямые выборы ВС регионов» [4, с. 83], в то время как в Дагестане она просуществовала вплоть до принятия Конституции РД 1994 года. Такое положение было вполне понятно: 2-ступенчатые выбо-

ры позволяли учесть специфику национального состава при формировании руководства республики – критерий, ставший одним из важнейших в делах управления многонациональным Дагестаном. Другой особенностью стало то, что в конце 80-х годов XX века депутаты в Дагестане продолжали избираться только по одномандатным округам, в то время как в других регионах появились и многомандатные округа, где могли баллотироваться не только представители «блока коммунистов и беспартийных», но и других общественных движений и партий [2].

Как уже упоминалось, по результатам выборов 1980 и 1985 годов в состав Верховного совета входило 210 народных депутатов. Количество же депутатов ВС ДАССР двенадцатого созыва в связи с двухступенчатостью системы резко уменьшилось, и составило всего 56 человек [11, д. 16, л. 3.], избранных из числа депутатов Съезда народных депутатов Дагестана, куда было включено 226 народных избранников [10, д. 5, л. 3]. Отметим, что депутаты ВС представляли только 19 округов республики. Увеличение числа депутатов в составе Съезда народов показывает нам, что если до 1989 года число депутатов равнялось количеству округов, действовал принцип «от 1 округа 1 кандидат», то после изменений законодательства один округ в Дагестане в среднем представляли до 2,9 человек. Так проявился новый принцип в формировании депутатского корпуса ВС и в целом избирательной системы республики – альтернативность.

Показательно то, что в соответствии с «Положением о выборах…» этого периода организацию и проведение выборной кампании должны были осуществлять советские органы и избирательные комиссии, однако фактически ведущую роль в ней играли партийные органы. Руководство исполнительными комитетами Советов разных уровней и избирательными комиссиями осуществлялось путем утверждения их состава и последующего инструктажа. Списки председателей и секретарей окружных избирательных комиссий представлялись в ЦК КПСС, а соответствующие кандидатуры участковых избирательных комиссий проверялись областным комитетом партии. И только после этого составы избирательных комиссий утверждались Президиумом ВС ДАССР.

Одним из важнейших этапов формирования депутатского корпуса ВС ДАССР являлось выдвижение кандидатов в депутаты. По сути, именно на этом этапе решалось, кто же войдет в новый состав высшего органа государственной власти республики. И именно в этот период простые избиратели получали наибольшую возможность принять участие в определении будущих руководителей республики. Это было обусловлено тем, что кандидаты в депутаты выдвигались общими собраниями трудящихся: от рабочих и служащих по предприятиям, учреждениям, совхозам; от красноармейцев по воинским частям; от крестьян по колхозам.

В период предвыборной кампании на вопросы граждан отвечали специальные агитаторы. Именно для них была разработана серия «Материалы в помощь лектору», служившая своеобразным пособием, содержавшим ответы на все вероятные вопросы населения.

Наиболее важными при выдвижении той или иной кандидатуры на роль народного избранника являлись профессиональные успехи, в том числе и в управлении страной, преданность делу партии, участие в революционной борьбе, награды и известность, социальное происхождение (желательно из «низов»). Как правило, кандидатами становились партийные работники, представители номенклатуры, передовики производства. Бытовало мнение, что передовик производства может показать образец успешной работы и в Верховном Совете.

Особенностью выборов 80-х годов XX столетия являлась высокая явка (до 99,9 %) избирателей на участки. Во многом она объясняется не столько высокой гражданской ответственностью жителей республики, сколько тем, что работники местных партийных и советских органов не ограничивались агитацией. Они нередко применяли административный ресурс и обходы по домам в день голосования.

Никакими законодательными нормами не устанавливалось, каким должен быть социальный состав Верховного совета: сколько в числе депутатов должно быть женщин, рабочих, колхозников, беспартийных граждан, но на практике все это строго соблюдалось и представляло собой важные черты советской избирательной системы. Отчет о соблюдении пропорций, в принципе отражавших социально-профессиональную структуру общества, предоставлялся на первом же заседании Верховного совета нового созыва. Так, ВС ДАССР десятого созыва имел в числе избранных: 82 женщины, 134 члена КПСС, 30 членов ВЛКСМ, 46 представителей молодежи в возрасте до 30 лет, 78 рабочих, 27 колхозников; из которых 5 являлись Героями социалистического труда [3, д. 15а., л. 3]. Отдельно подчеркивалось, что 131 депутат был награжден правительственными наградами, а также отмечалось, что 140 депутатов были избраны впервые Последнее позволяет нам небезосновательно утверждать то, что уже в 1980-е годы в Дагестане постепенно начинал складываться слой будущей правящей элиты, которая в 90-е годы XX века сумела встать у руля суверенной Республики Дагестан [15, с. 367].

В принципе, формирование депутатского корпуса высшего представительного

органа ДАССР в изучаемый период происходило в соответствии с основными требованиями демократии: периодичность, публичность, тайность голосования. Выборность же, которая была заявлена в официальных документах, на деле подменялась простой передачей голосов заранее определенному кандидату. Однако это не означало полного отстранения населения от участия в жизни республики. Принимая непосредственное участие в выдвижении кандидатов в депутаты, электорат составлял для них наказы, об исполнении которых вполне обоснованно впоследствии требовал отчета, что позволяло в определенной степени считать каждого депутата ВС в какой-то степени настоящим представителем интересов народа. Строго соблюдавшаяся в ДАССР, но не закрепленная законом этническая паритетность формировании ВС ДАССР во многом являлась искажением законности при формировании депутатского корпуса и собственно представительной власти. Однако в столь многонациональной, поликонфессиональной Республике, жители которой являлись носителями широчайшего диапазона национальных обычаев и традиций, иной путь был, по сути, невозможен.

Список литературы

1. Выборы [электронный ресурс] // Электронная энциклопедия «Википедия»// URL: https://ru.wikipedia.org/wiki/ %D0 %92 %D1 %8B %D0 %B1 % D0%BE%D1%80%D1%8B (дата обращения 12.09.2014).

2. Дагестанская правда. 10 ноября 1989 года.

3. Депутаты Верховного Совета ДАССР десятого созыва. Биографический сборник // Центральный Государственный архив РД (ЦГА РД) Ф.Р-352, Оп. 41.

4. Иванченко А.В. Избирательная кампания – уроки на завтра // Коммунист. – М., 1990. – № 11. – С. 83–93.

5. Конституция ДАССР (Основной закон). – Махачкала: Дагкнигоиздат, 1987. – 48 с.

6. Морозова Ю.М. Верховный Совет Мордовии, 1938–1944 гг.: формирование, состав, основные направления деятельности, историко-правовое исследование: автореф. дис. ... канд. юр. наук. – Мытищи, 2009. – 25 с.

7. О выборах в Верховный Совет Дагестанской АССР. – Махачкала: Дагкнигоиздат, 1984. – 32с.

8. О выборах в местные советы народных депутатов Дагестанской АССР. – Махачкала: Дагкнигоиздат, 1982. – 32 с.

9. Панкратов В.В. Избирательная система России как результат правового регулирования выборов в представительные органы власти: дис. ... канд. юр. наук. – М., 2005. – 158 с.

10. Первый съезд депутатов ДАССР. Стенографический отчет // Центральный Государственный архив РД (ЦГА РД). Ф. Р-352, Оп. 60.

11. Первая сессия Верховного Совета ДАССР. Первое заседание. Стенографический отчет.// Центральный Государственный архив РД (ЦГА РД). Ф.Р-352, Оп.60.

12. Политические выборы [электронный ресурс] // Сайт «Политология» // URL: http://political-science.ru/?p=240 (дата обращения 12.09.2014).

13. Сталин И.В. К вопросам ленинизма // Сочинения. Т.8. – М.: ОГИЗ; Государственное издательство политической литературы, 1948. – С. 13–90.

14. Титова И.В. Верховный Совет Чувашии (1938–1994 гг.): формирование, состав, основные направления деятельности: дис. ... канд. ист. наук. – Чебоксары, 2007. – 303 с.

15. Халилова А.С., Хализов Д.И. Деятельность Верховного Совета ДАССР в 1980–1985 годы: основные характеристики // Гуманитарные, социально-экономические и общественные науки. – 2014. – № 12–1. – С. 366–368.

References

1. Vybory [jelektronnyj resurs] // Jelektronnaja jenciklopedija «Vikipedija Election // Online encyclopedia «Wikipedia»// available at: URL: https://ru. wikipedia.org /wiki /%D0%92%D1% 8B%D0% B1% D0%BE% D1%80%D1%8B

2. Dagestanskaja pravda Dagestan true. November 10, 1989.

3. Deputaty Verhovnogo Soveta DASSR desjatogo sozyva. Biograficheskij sbornik Members of the Supreme Council DASSR tenth convocation. Biographical collection // Central State Archive of RD (RD CSA) F.R-352, Op.41.F.R-352, Op.41.

4. Ivanchenko A.V. Izbiratelnaja kampanija uroki na zavtra Election campaign lessons for tomorrow// Communists. Moskow, 1990. 11. pp. 83–93.

5. Konstitucija DASSR (Osnovnoj zakon) DASSR Constitution (Basic Law). Makhachkala: Dagbook publishing house, 1987. 48 p.

6. Morozova Ju.M. Verhovnyj Sovet Mordovii, 1938–1944 gg.: formirovanie, sostav, osnovnye napravlenija dejatelnosti, istoriko-pravovoe issledovanie The Supreme Council of Mordovia, 1938–1944 gg .: formation, composition, main activities, historical and legal research. The Abstract of diss. cand. jur. sciences. Mytishchi, 2009. 25 p.

7. O vyborah v Verhovnyj Sovet Dagestanskoj ASSR «On elections to the Supreme Soviet of the Dagestan ASSR». Mahachkala: Dagbook publishing house, 1984. 32p.

8. O vyborah v mestnye sovety narodnyh deputatov Dagestanskoj ASSR «On elections to local councils of peoples deputies of the Dagestan ASSR». Mahachkala: Dagbook publishing house, 1984. 32 p.

9. Pankratov V.V. Izbiratelnaja sistema Rossii kak rezultat pravovogo regulirovanija vyborov v predstavitelnye organy vlasti Russian electoral system as a result of the legal regulation of elections to representative bodies. Diss. cand. jur. Sciences. Moskow, 2005. 158 p.

10. Pervyj sezd deputatov DASSR. Stenograficheskij otchet The First Congress of Deputies DASSR. Verbatim Report.// Central State Archive of RD (RD CSA). F.R-352, Op. 60

11. Pervaja sessija Verhovnogo Soveta DASSR. Pervoe zasedanie. Stenograficheskij otchet The first session of the Supreme Soviet DASSR. The first session. Verbatim Report // Central State Archive of RD (RD CSA). F.R-352, Op. 60.

12. Politicheskie vybory Political elections // Website «Politics» / available at: http://political-science.ru/?p=240.

13. Stalin I.V. K voprosam leninizma Concerning Questions of Leninism // Cochineniya. Vol. 8. M.: OGIZ; State Publishing House of Political Literature, 1948. pp. 13–90.

14. Titova I.V. Verhovnyj Sovet Chuvashii (1938 1994 gg.): formirovanie, sostav, osnovnye napravlenija dejatelnosti The Supreme Council of the Chuvash Republic (1938 1994 gg.): Formation, composition, main activities. Diss. cand. ist. Sciences. Cheboksary, 2007. 303 p.

15. Khalilov A.S., Khalizov D.I. Dejatelnost Verhovnogo Soveta DASSR v 1980–1985 gody: osnovnye harakteristiki The activities of the Supreme Council DASSR in 1980–1985 years: the main characteristics // Humanities, socio-economic and the social sciences. 2014. 12–1. pp. 366–368.

Рецензенты:

Османов А.И., д.и.н., профессор, советник РАН, Институт истории, археологии и этнографии ДНЦ РАН, г. Махачкала;

Сампиев И.М., д.пол.н., профессор, директор НИИ социологии, Ингушский государственный университет, г. Грозный.

Работа поступила в редакцию 03.04.2015.

УДК 811.111'37 + 811.161.1'37

ДИСКУРСИВНЫЙ АНАЛИЗ МЕТАФОРИЧЕСКОГО СЕГМЕНТА КОНЦЕПТУАЛЬНОГО ПОЛЯ НАДЕЖДА / HOPE В РУССКОМ И АНГЛИЙСКОМ ЯЗЫКАХ

Балашова Е.Ю.

ФГБОУ ВПО «Саратовская государственная юридическая академия», Саратов, e-mail: balashovaelena@yandex.ru

Данная статья посвящена дискурсивному анализу метафорических моделей на базе корпусных текстов. Автор даёт краткую характеристику современных направлений лингвистических исследований и предлагает оригинальную методику лингвокогнитивного моделирования метафорического сегмента концептуального поля *надежда / hope* в религиозном христианском дискурсе, проведённого на материале текстов Национального корпуса русского языка (его церковно-богословского подкорпуса) и Британского Национального корпуса. Разработанная методика позволила выявить блок метафорических моделей, функционирующих в исследуемом концептуальном поле в русском и английском языках, структурировать их по степени яркости объективации и выявить базовую концептуальную метафору всего религиозного христианского дискурса в целом. Кроме того, выявленные метафорические модели были сгруппированы в понятийные гиперкластеры, обладающие универсальной природой, что позволило определить глубинные когнитивные механизмы функционирования упомянутого вида дискурса не только в языке и культуре, но и в языковом сознании представителей русскоязычной и англоязычной лингвокультурных сообщностей.

Ключевые слова: дискурс-анализ, концептуальное поле, метафорическая модель, базовая концептуальная метафора, понятийный гиперкластер, лингвокогнитивное моделирование, религиозный христианский дискурс

DISCOURSE ANALYSIS OF THE CONCEPTUAL FIELD HOPE METAPHORICAL SEGMENT IN RUSSIAN AND ENGLISH LANGUAGES

Balashova E.Y.

Saratov State Legal Academy, Saratov, e-mail: balashovaelena@yandex.ru

The given article is dedicated to the discourse analysis of the metaphorical models on the base of corpus texts. The author briefly characterizes modern trends of linguistic studies and offers the original methodology of linguocognitive modeling of the conceptual field *hope* metaphorical segment in religious Christian discourse conducted on the textual material of National Corpus of Russian Language (its church-theological subcorpus) and British National Corpus. The worked out methodology allows to determine the set of metaphorical models functioning in the above-mentioned conceptual field in Russian and English languages, structure them according to the degree of language objectivation's brightness and single out the basic conceptual metaphor of the whole religious Christian discourse in general. Besides the given metaphorical models can be grouped in cognitive hyperclusters which have universal nature. This enables to determine the deep cognitive mechanisms functioning in the above-mentioned discourse not only in language and culture but in language mind of the speakers belonging to Russian and English linguocultural communities.

Keywords: discourse analysis, conceptual field, metaphorical model, the basic conceptual metaphor, cognitive hypercluster, linguo-cognitive modeling, the religious Christian discourse

В последние десятилетия на передний план выдвинулась антропологическая лингвистика [1, 3, 4, 6, 8], представляющая собой общее направление исследований, в центре которых находятся не только когнитивные процессы, свойственные человеку при восприятии и порождении речи, но и изучение специфики функционирования языковых единиц в дискурсе, культуре, коммуникации. Так, моделирование языковых единиц в структуре того или иного вида дискурса предполагает пересечение когнитивно-культурологического и функционального аспектов анализа, поскольку выделение лингвокультурной специфики той или иной единицы языка невозможно без изучения особенностей её функционирования.

В свою очередь синтез семантико-когнитивного, культурологического и функционального подходов к анализу дискурса позволяет выявить связь последнего с концептуальным полем как основной структурной единицей дискурс-анализа, представляющей собой продукт дискурсивного мышления, а также с прецедентными текстами, выступающими в качестве элементов дискурса, несущих национально-специфичную информацию о том или ином лингвокультурном сообществе. Соотвественно, изучение религиозного христианского дискурса через систему концептуальных полей, образующих своеобразные лингвокультурные сферы с дискурсообразующей функцией, способствует выявлению его когнитивных, семантических, культурологических,

жанрово-стилистических и аксиологических особенностей.

Значимость церкви как общественного института и религии как особой формы мировоззрения возрастает в современном обществе, поскольку всё чаще стремление к национальной самоидентификации, желание восстановления исторической связи прошлого и настоящего связывается с религиозным, духовно-нравственным мироощущением. Таким образом, интерес к исследованию религиозного дискурса, ранее мало изучаемого в силу идеологических причин, возвращается. В настоящее время религиозный дискурс исследуется в самых разнообразных аспектах, но вопросы о его влиянии на язык в целом, о специфике восприятия современниками архаичного сакрального текста Библии и особенностях его перевода и толкования различными источниками, а также о приницпах организации концептуальной системы религиозного дискурса и её месте в языковой картине мира этноса остаются открытыми.

Целью данного исследования является не только лингвокогнитивное моделирование метафорического сегмента концептуального поля ***надежда / hope*** в православном и протестантском субдискурсах, но и выявление глубинных когнитивных механизмов, функционирующих в указанных субдискурсах.

Материалом исследования послужили тексты церковно-богословского подкорпуса Национального корпуса русского языка [7], а также англоязычные тексты Британского Национального корпуса (BNC) [2]. В качестве основных методов исследования были использованы метод контекстуального анализа, метод структурно-семантического анализа, а также группа приёмов когнитивного и метафорического моделирования.

Как показал анализ, в церковно-богословском подкорпусе насчитывается большое количество как стёртых, так и устойчивых метафор с опорным компонентом «надежда». В целом можно отметить тенденцию к метафоризации всего православного субдискурса, которая может быть объяснена необходимостью интерпретации сложных догматических вопросов и абстрактных умозрительных понятий широким массам населения путём их сравнения и сопоставления с более простыми вещами и явлениями.

Метафорическая система православного субдискурса выстраивается на базе «единой, интегрированной типологии метафорических моделей» [5], в свою очередь образующих кластеры. Так, когнитивное моделирование блока метафор в церковно-богословском подкорпусе позволило выделить следующие метафорические модели исследуемого вида дискурса:

1) **надежда > свет:**

*– Ниспали или еле тлеют **светильники** Древних Православных Церквей, чья надежда – только на продолжающую гореть, пусть слабо и чадящее, свечу Церкви Российской;*

*– Страшно, для всего мира страшно, если действительно скоро сдвинется с места и **угаснет светильник** Церкви Российской, последняя надежда Вселенской Церкви Христовой;*

*– Уединённая молитва Преподобного Сергия, несшего своё послушание Святой Троице, **озаряла** святой надеждой будущее нашей родины;*

*– Вартимей знал Христа как Сына Давидова, мы знаем больше, и наше исповедание в первых словах более полное; но это крик слепого, крик, который рождается из глубины отчаяния, когда в нём вдруг **блеснула** надежда;*

2) **надежда > тепло:**

*– Нынешний праздник с новой силой **возгревает** в нас веру, надежду и любовь.*

3) **надежда > огонь:**

*– Жить без надежды человек едва ли может, но **воспламениться** надеждой, когда она уже **угасла**, – и увидеть эту надежду поруганной порой бывает невыносимо;*

*– …вместо отчаяния может **загореться** надежда…;*

*– Надежда может **загореться** совершенно неблекнущая, надежда, которой ничто не может уничтожить: потому что Бог нас знает, какими мы являемся, какие мы есть, и вместе с этим Он не только нас любит – Он в нас верит;*

4) **надежда > вода:**

*– …за тем малым, что он нам говорит – целое **море** боли, горя, нужды, надежды на нашу отзывчивость;*

*– И в этом отношении, даже когда в нас есть только крупица веры, только искра любви, только **капля** надежды, мы можем с уверенностью сказать, что встреча совершится;*

5) **надежда > жизнь:**

*– Из тысячелетия в тысячелетие жто ожидание то росло, то блекло, но всё время **живой струёй** в ветхозаветном Израиле **бежала надежда** и бежало ожидание;*

6) **надежда > сокровище:**

*– По причине каких-то обстоятельств он стал бедным, несчастным нищим, на при этом сохранил богатство веры, главное **сокровище** которого – надежда на Бога.*

7) **надежда > звук:**

*– …есть псалмы, которые звучат как **крик**, **вопль отчаяния**, или как **крик недо-***

***умения**, или как **зов**, полный надежды, или, наоборот, как момент отчаяния и растерянности;*

*– Из глаз, из звука голоса **звучит и** надежда и страх…;*

*– Апокалипсис кончается **призывом** надежды: «ей, гряди, Господи Иисусе!».*

Роль «базовой концептуальной метафоры» выполняет метафорическая модель **надежда > свет**, объективированная наибольшим количеством контекстов и входящая в ядро концептуального поля ***надежда*** в православном дискурсе. Околоядерную область занимают метафорические модели **надежда > огонь**, **надежда > звук**, тогда на ближней периферии находится модель **надежда > вода**. Наконец зона дальней периферии представлена моделями **надежда > тепло**, **надежда > жизнь**, **надежда > сокровище**.

Лингвокогнитивный анализ блока метафорических моделей концептуального поля ***надежда*** позволяет сгруппировать их в понятийные гиперкластеры: «Биологический мир» и «Вещественный мир». Так, гиперкластер «Биологический мир» представлен 2 кластерами:

1) физические факторы: **надежда > свет**, **надежда > тепло**, **надежда > огонь**, **надежда > жизнь**, **надежда > звук**;

2) природные феномены: **надежда > вода**;

Гиперкластер «Вещественный мир» содержит метафорическую модель **надежда > сокровище**.

Можно говорить об универсальной природе понятийных гиперкластеров, стабильно функционирующих в концептуальном поле ***надежда*** в православном субдискурсе.

По данным BNC метафорические сочетания с опорным компонентом «hope» образуют следующие метафорические модели в английском языке:

1) **надежда > оружие:**

*– **weapons** of faith by showing that it is possible to have a balanced, intelligent faith which offers **hope** and healing;*

***– helmets** of molten lead, throbbed in hope…;*

2) **надежда > жизнь:**

*– They're keeping **hope alive**, that's all;*

3) **надежда > исцеление:**

*– **injection** of hope;*

4) **надежда > крыло:**

*– …but those who hope in the Lord will renew their strength, they will **soar on wings like eagles**, they will run and not grow weary, they will walk and not be faint;*

5) **надежда > свет:**

*– Perhaps it will provide **a beacon of hope** for future generations…;*

*– "And **the star**" – he tipped his head in the general direction of **the galaxies** – "is **the perfect symbol for the hope** it brings because, **like a star**, it is **glimpsed** most clearly from the corner of the eye";*

*– Eventually came **a glimmer of hope**;*

*– **The ray of hope** came as his grieving wife left his bedside to attend her mother's funeral;*

*– He ended by saying that the prospect of a Labour government was **a beacon of hope** for millions of striving and oppressed people throughout the world;*

*– The only **ray of hope** which the BDDA perceived in the report was Dr. Eichholz's call for "a close study of all methods of communication"…*

*– "You know what this means, don't you?" she responded, a sudden access of **hope lighting up** her face;*

*– Theda's eyes **lit with sudden hope** and she turned eagerly towards her;*

6) **надежда > путь:**

*– For the Christian who is living in the shadow of Advent, this life is no longer a "cul-de-sac" but **a road of hope**, because God has taken up residence here.*

Как и в православном субдискурсе, универсальной метафорической моделью концептуального поля ***hope*** в протестантском субдискурсе является модель **надежда > свет**, объективированная наибольшим количеством сочетаний (8). Кроме того, в сочетаниях, представляющих указанную метафорическую модель, можно наблюдать определённую контекстную устойчивость функционирования метафор «a beacon of hope» (маяк надежды) и «the ray of hope» (луч надежды). Метафорическая модель **надежда > оружие** также относительно устойчива в текстах BNC, тогда как модели **надежда > жизнь**, **надежда > исцеление**, **надежда > крыло**, **надежда > путь** находятся на дальней периферии концептуального поля ***hope*** в английском языке.

Лингвокогнитивный анализ метафорических моделей концептуального поля ***hope*** в протестантском субдискурсе позволяет объединить их в понятийные гиперкластеры «Биологический мир», «Вещественный мир» и «Онтологические сущности». Так, гиперкластер «Биологический мир» представлен кластером «Физические факторы» (**надежда > жизнь**, **надежда > свет**) и кластером «Части тела» (**надежда > крыло**). Гиперкластер «Вещественный мир» включает кластер «Предметы человеческой деятельности» (**надежда > оружие**). Наконец гиперкластер «Онтологические сущности» содержит метафорическую модель **надежда > путь**. Метафорическая модель **надежда > исцеление** представляет собой

пограничный тип, поскольку она может быть причислена как к гиперкластеру «Человеческая деятельность», так и к гиперкластеру «Онтологические сущности».

Гиперкластеры «Биологический мир» и «Вещественный мир» носят универсальный характер, поскольку они были зафиксированы в концептуальном поле ***надежда / hope*** как в православном, так и в протестантском субдискурсах, тогда как гиперкластер «Онтологические сущности» характерен только для протестантского субдискурса.

Универсальной концептуальной метафорой религиозного христианского дискурса является метафорическая модель **надежда > свет**, представленная наибольшим количеством сочетаний в русском и английском языках. Кроме того, к базовым метафорическим моделям религиозного христианского дискурса можно причислить модели **надежда > жизнь**, **надежда > крыло**, **надежда > оружие**, **надежда > тепло**, **надежда > огонь**, **надежда > путь**.

Гиперкластеры «Биологический мир» и «Вещественный мир», в которые группируются метафорические модели, также носят универсальный характер, поскольку они были зафиксированы как в православном, так и в протестантском субдискурсах. Однако гиперкластер «Онтологические сущности» характерен только для протестантского субдискурса. Таким образом, в процессах дискурсивной метафоризации, как и в процессах когнитивного и тематического моделирования, наблюдается сходная тенденция универсального характера крупных частей структуры дискурса (макрофреймы, гиперкластеры, тематические сферы) и специфичности более мелких частей (слоты, метафорические модели, когнитивные оппозиции). Как следствие, можно говорить о единой когнитивной организации религиозного христианского дискурса в русском и английском языках, глубинных механизмах его образования и функционирования в речи и языке, что позволяет вписать названный вид дискурса в структуру коммуникации.

Таким образом, изучение метафорических моделей дискурса и их последующая когнитивная группировка позволяют выявить глубинные механизмы дискурсивной метафоризации, их национально-культурную специфику, а также определить универсальные параметры переосмысления ключевых понятий и ценностей всего религиозного христианского дискурса представителями русскоязычной и англоязычной лингвокультурных сообщностей.

Список литературы

1. Брескин В.Ю. Метод Триады как инструмент изучения антропологии языка и искусства // Эпистемология и философия науки. – 2008. – Т.16. – № 2. – С. 119–132.

2. Британский Национальный корпус [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http: http://www.natcorp.ox.ac.uk/

3. Гринберг Дж. Антропологическая лингвистика. Вводный курс / пер. с англ. – М.: Едиториал УРСС, 2004. – 224 с.

4. Гринев-Гриневич С.В., Сорокина Э.А., Скопюк Т.Г. Основы антрополингвистики (к лингвистическим основаниям эволюции мышления): учеб. пособие. – М.: Издательский центр «Академия», 2008. – 128 с.

5. Данюшина Ю. В. Многоуровневый анализ англоязычного сетевого бизнес-дискурса: автореф. дис. ... д-ра филол. наук. – М., 2011. – 44 с.

6. Карасик В.И. Языковые ключи. – М.: Гнозис, 2009. – 406 с.

7. Национальный корпус русского языка [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.ruscorpora.ru.

8. Седов К.Ф. Дискурс и личность: эволюция коммуникативной компетенции. – М.: Лабиринт, 2004. – 320 с.

References

1. Breskin V.Yu. *Epistemologiya i philosophiya nauki.* (Epistemology and philosophy of science), 2008, Vol. 16, no. 2., pp. 119–132.

2. *Britansky Natsionalny korpus* (British National Corpus). Available at: http://www.natcorp.ox.ac.uk.

3. Grinberg G. *Antropologicheskaya linguistica. Vvodny kurs* (Anthropological linguistics. The introduction course). Moscow: Editorial URSS, 2004. 224 p.

4. Grinev-Grinevich S.V., Sorokina E.A., Skopyuk T.G. *Osnovy antropolinguistiki (k linguisticheskim osnovaniyam evolutsii myshleniya)* (The fundamentals of anthropolinguistics (about linguistic grounds of mind's evolution)). Moscow: Izdatelskiy Tsentr «Academiya», 2008. 128 p.

5. Danushina Yu.V. *Mnogourovnevy analiz angloyazychnogo setevogo biznes-diskursa* (Multilevel analysis of English network business discourse). Moscow, 2011. 44 p.

6. Karasik V.I. *Yazykovye kluchi* (The Language keys). Moscow: Gnozis, 2009. 406 p.

7. *Natsionalny korpus russkogo yazyka* (National Corpus of Russian Language). Available at: http://www.ruscorpora.ru

8. Sedov K.F. *Diskurs i lichnost': evolutsiya kommunikativnoy kompetentsii* (Discourse and personality: the evolution of communicative competence). Moscow: Labirint, 2004. 320 p.

Рецензенты:

Молодкин А.М., д.фил.н., профессор кафедры английского и испанского языков лингвистики, ФГБОУ ВПО «Саратовская государственная юридическая академия», г. Саратов;

Хижняк С.П., д.фил.н., профессор кафедры английского языка, теоретической и прикладной лингвистики, ФГБОУ ВПО «Саратовская государственная юридическая академия», г. Саратов.

Работа поступила в редакцию 03.04.2015.

УДК 343.98

ПОСТКРИМИНАЛЬНОЕ ПОВЕДЕНИЕ ЛИЦ, СВЯЗАННЫХ С ПРЕСТУПНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬЮ, НА МЕСТЕ ПРОИСШЕСТВИЯ (РЕЗУЛЬТАТЫ АНКЕТНОГО ОПРОСА)

Андреев А.С.

ФГБОУ ВПО «Российский государственный социальный университет», филиал, Азов, e-mail: modusoperandi@yandex.ru

Объектом исследования выступили явления, события, процессы объективной действительности на месте происшествия (преступления): с одной стороны а) преступная деятельность; б) посткриминальное поведение лиц, связанных с преступной деятельностью; а с другой – деятельность по раскрытию и расследованию преступлений. Предметом изучения выступили закономерности посткриминального поведения лиц, связанных с преступной деятельностью, на месте происшествия. Гипотеза исследования: многообразие и устойчивость видов посткриминального поведения лиц на месте происшествия отражается как в материально-фиксированной форме (следах, электронных носителях, фото, видео и т.д.), так и психофизиологической, то есть мысленного образа, запечатленного в памяти субъекта. Цель работы – представить систематизированные результаты анкетного опроса очевидцев и жертв о посткриминальном поведении лиц на месте происшествия.

Ключевые слова: криминалистика, посткриминальное поведение лиц, преступная деятельность, гипотезы, криминалистическое учение о посткриминальном поведении, поведение очевидцев, виновных и других лиц на месте происшествия

POST-CRIMINAL BEHAVIOUR OF THE FACES TIED WITH CRIMINAL ACTIVITY ON THE SCENE (RESULTS OF QUESTIONNAIRE)

Andreev A.S.

Russian state social university, Azov, e-mail: modusoperandi@yandex.ru

As object of research the phenomena, events, processes of objective reality on a scene (crime) acted: on the one hand, a) criminal activity; b) post-criminal behavior of the faces tied with criminal activity; and with another, – activities for disclosure and investigation of crimes. As a subject of studying regularities of post-criminal behavior of the faces tied with criminal activity on a scene acted. Research hypothesis: the variety and stability of types of post-criminal behavior of persons in a scene is reflected as in the material fixed form (traces, electronic media, a photo, video, etc.), and psychophysiological, that is the fancy imprinted in memory of the subject. The work purpose – to present the systematized results of questionnaire of eyewitnesses and victims about post-criminal behavior of persons on a scene.

Keywords: criminalistics, post-criminal behavior of persons, criminal activity, hypotheses, the criminalistic doctrine about post-criminal behavior, behavior of eyewitnesses, guilty and other persons on a scene

Эффективность антикриминальной деятельности государства зависит от различных мероприятий программного характера в целом, в том числе и от системы мер по воздействию на посткриминальное поведение лиц, связанных с преступной деятельностью (виновных, очевидцев, жертв и ряда других), в частности [1]. В связи с чем разрешение проблем и вопросов разработки криминалистических средств, приемов, методик, направленных на коррекцию, изменение и стимулирование надлежащего посткриминального поведения, является актуальной государственно значимой задачей, направленной на стратегическую перспективу. Как справедливо отмечает М.С. Прохоров, «в целях улучшения качества расследования уголовных дел следует обратить внимание и требует исследования поведение субъекта преступления в посткриминальной фазе, на стадии проведения доследственной проверки, а также в ходе осуществления уголовного преследования» [10]. Мы согласны с мнением тех авторов, которые считают, что с точки зрения назначения и задач криминалистики «посткриминальные действия чрезвычайно важны как для раскрытия преступления, так и для дальнейшего его расследования и судебного разбирательства. Знание современных типовых посткриминальных поведенческих актов, умение на их основе прогнозировать фактические действия преступника (с учетом их видовых особенностей) с тем, чтобы разрешать функции раскрытия, изобличения виновного лица, поддержание обвинения» [9]. Объектом исследования выступили явления, события, процессы объективной действительности на месте происшествия (преступления):

с одной стороны

а) преступная деятельность;

б) посткриминальное поведение лиц, связанных с преступной деятельностью;

а с другой,

деятельность по раскрытию и расследованию преступлений [2].

Предметом изучения выступили закономерности посткриминального поведения лиц, связанных с преступной деятельностью на месте происшествия. Гипотеза исследования: многообразие и устойчивость видов посткриминального поведения лиц на месте происшествия отражается как в материально-фиксированной форме (следах, электронных носителях, фото, видео и т.д.), так и психофизиологической, то есть мысленного образа, запечатленного в памяти субъекта. Изучение психофизиологической формы множества отражений посткриминального поведения лиц на месте происшествия и получение знания о посткриминальном поведении лиц, связанных с преступной деятельностью на месте происшествия (далее посткриминальное поведение), даст возможность (или создаст предпосылки) для разрешения ряда вопросов общей теории, криминалистической техники, тактики и методики. Цель работы – представить систематизированные результаты анкетного опроса очевидцев и жертв о посткриминальном поведении лиц на месте происшествия. Методологическим инструментарием исследования выступили материалистическая диалектика, деятельностный подход, а для систематизации результатов анкетного опроса такие методы, как анализ, синтез и ряд других.

Эмпирическая база исследования

Анкетные опросы по вопросам, связанным с посткриминальным поведением лиц на месте происшествия, осуществлялись под руководством автора в сентябре 2013 г. – декабре 2014 г. и составляют часть комплексного криминалистического исследования, направленного на формирование и дальнейшее развитие криминалистического учения о посткриминальном поведении лиц, связанных с преступной деятельностью. По данным статистики, каждый год у нас в стране около 10 млн человек выступают в качестве потерпевших и свидетелей в ходе расследования и рассмотрения уголовных дел по особо тяжким преступлениям. Статистические данные о преступности в РФ за последние 10 лет [6] позволили судить о масштабах и динамике посткриминального поведения и выдвинуть гипотезу исследования. В процессе исследования по специально разработанной анкете было опрошено 500 жителей Ростовской области ($N = 500$).

Анкета состояла из четырех разделов, характеризующих на месте происшествия:

1) участника (очевидца, потерпевшего) посткриминального поведения;

2) преступную деятельность;

3) посткриминальное поведение очевидцев;

4) посткриминальное поведение жертв.

Результаты анкетного опроса и их интерпретация

В процессе жизнедеятельности количество лиц, наблюдавших преступную деятельность и посткриминальное поведение на месте происшествия, имеет достаточно высокие показатели: так, из 723 опрошенных было выявлено 500 лиц (69,15 %), находившихся на месте преступления в качестве очевидцев, жертв и/или других лиц.

Участник посткриминального поведения

Из 500 лиц (взято за 100 %) в качестве: очевидца: 331 чел. (66,2 %); жертвы: 112 чел. (22,4 %); очевидца и жертвы: 57 чел. (11,4 %).

Из них факты (случаи) преступной деятельности виновных и их дальнейшее посткриминальное поведение, как и других лиц (в том числе и субъектов расследования), наблюдали и участвовали в качестве очевидцев и жертв: 1 раз – 324 чел. (64,8 %); 2–3 раза – 105 чел. (21 %); 4 и более раз – 71 чел. (14,2 %). Для лиц, которые наблюдали исследуемые нами явления объективной действительности, в силу большого временного отрезка, лицами (очевидцами, жертвами) были описаны только те единичные факты и события, процессы, которые наиболее ими запомнились (в до, криминальный и особенно посткриминальный период). По данным Росстата, в 2013 году потерпевшими от преступлений выступили 1566,9 тыс. человек, из них: женщин (733,0 тыс. чел. – 46,78 %), мужчин (833,9 тыс. чел. – 53,22 %). Большинство респондентов сталкивались с насильственными преступлениями (51,18 %).

7,86 % респондентов указали на участие в качестве очевидцев и жертв на месте преступления должностных и коррупционных преступлений, тогда как на месте убийства участвовало два очевидца. Так, по данным официальной статистики, за последние 5 лет в РФ количество женщин и мужчин соотносится 54 и 46 % соответственно. Результаты нашего исследования подтверждают данное соотношение в допустимых пределах: женщины – 44,7 % (206 анкет – 246 очевидцев и жертв); мужчины – 55,3 % (294 анкет – 311 очевидцев

и жертв). По данным уголовной статистики РФ, численность женщин и мужчин, потерпевших по преступлениям, сопряженным с насильственными действиями, составила в 2011 г. 178 тысяч женщин и 258,4 тысяч мужчин (соответственно 41 и 59 процентов), соотношение с допустимыми отклонениями выявлено нами в ходе исследования [6].

Возраст: 14–16 лет – 16 чел.; 16–18 лет – 61 чел.; – 18–25 лет – 106 чел.; 25–30 лет – 114 чел.; 30–35 лет – 53 чел.; 35–40 лет – 74 чел.; 40–50 лет – 43 чел.; старше 50 лет – 33 чел.

Наше исследование подтверждает выводы Н.В. Тороповой о том, что у большинства несовершеннолетних, совершивших насильственные преступления, личностные особенности четко проявляются не только в докриминальном и криминальном поведении, но и в посткриминальных действиях. Последние соответствуют общему преступному замыслу и достижению преступной цели, обусловливают наличие следов противоправной деятельности для преступника определенного типа [11].

Образование:

1. Неполное среднее: 40 чел.
2. Среднее: 138 чел.
3. Среднее специальное: 163 чел.
4. Высшее или высшее неоконченное: 159 чел.

Семейное положение:

1. Женат (Замужем): 221 чел.
2. Холост (разведен, иное): 279 человек.

Род занятий: рабочий: 148 чел.; Гос. и мун. служащий: 67 чел.; работник аграрного сектора: 15; учащийся средней школы, лицея, ПТУ: 32 чел.; Студент техникума, вуза: 104 чел.; пенсионер: 21 чел.; предприниматель: 25 чел.; временно безработный: 41 чел.; иное: 47 чел.

Наибольшее количество жертв и очевидцев, подвергшихся воздействию в посткриминальный период, были пенсионерами, студентами и служащими.

Место посткриминального поведения очевидцев и жертв в большинстве случаев (82,4 %) осуществляется по месту жительства (района, города, села) и имеет важное значение как для установления пространственно-временных характеристик расследуемого события, так и розыска скрывшихся виновных и установления очевидцев. Таким образом, характеристика субъекта посткриминального поведения, данные общей и уголовной статистики свидетельствуют о репрезентативности проведенного исследования.

Как отмечает А.Ю. Головин и другие: «ситуационная природа преступных действий наиболее отчетливо проявляется в периоды:

– подготовки к совершению преступления (предкриминальная ситуация);

– непосредственной реализации преступного замысла (собственно криминальная ситуация);

– сокрытия следов преступления (посткриминальная ситуация)» [4].

Перейдем к рассмотрению особенностей преступной деятельности и посткриминального поведения лиц на месте происшествия.

Преступная деятельность на месте происшествия

Преступная деятельность и дальнейшее посткриминальное поведение осуществлялись на месте: одним виновным, отмечено в 332 анкетах (363 чел. – 65,17 %); группой виновных лиц – в 168 анкетах (194 чел. – 34,83 %). Для исследуемого вида деятельности (поведения), если оно осуществлялось одним лицом, в более чем 68 % случаев лицо скрылось с места сразу после совершения общественно опасного деяния, тогда как для второго варианта – совершение группой лиц – только в 26 % случаев скрывался один из участников, и в 6 % – скрывались все. Из 500 анкет виновный был известен наблюдавшим в 184 случаях (227 чел. – 40,75 %), а в 316 анкетах – неизвестен (329 чел. – 59,25 %). В 62 % случаев, когда виновный неизвестен, признаки внешности неизвестного виновного могли быть идентифицированы в ходе розыскных мероприятий или следственных действий с очевидцами и жертвами (204 из 329 чел.), так как воспринимались на расстоянии: 1–2 метра – 31 чел.; 3–5 метров – 53 человека; 6–10 метров – 71 человек; 10–20 метров – 28 человек; более 20 метров – 21 человек.

В дневное время совершения преступной деятельности прослеживается тенденция к позитивному посткриминальному поведению как со стороны виновных, так и очевидцев. Тогда как в вечернее и ночное время количественно и содержательно посткриминальное поведение на месте преступления выражается в различных видах и разновидностях противодействия и индифферентного поведения.

География мест преступлений и посткриминального поведения весьма обширна и будет рассмотрена отдельно.

Распространенные мотивы преступной деятельности лиц и их посткриминального поведения отражены в табл. 1.

Таблица 1

Соотношение мотивов виновных (криминальный и посткриминальный периоды), по мнению очевидцев и потерпевших, наблюдавших их деятельность и поведение*

Мотив преступной деятельности виновного	Мотив посткриминального поведения виновного
Корысть – 31 %	Сокрытие – 47 %
Хулиганские побуждения – 28 %	Содействие – 36 %; Противодействие – 22 %
Неприязненное отношение – 14 %	Сокрытие – 39 %; Комбинированное – 26,5 %

Примечание. *Составлено автором.

Состояние виновного при совершении преступной деятельности и дальнейшего посткриминального поведения: в состоянии алкогольного/наркотического или иного опьянения – 199 чел.; трезв – 118 человек; неизвестно – 108 человек. Опьянение влияет на содержание посткриминального поведения виновного: излишняя агрессивность после совершения преступления в отношении как потерпевших, так и жертвы; алогичные поступки (вызов полиции и написание заявления о якобы совершении преступления потерпевшим); сон на месте преступления; вызов родственников.

Характеристика посткриминального поведения лиц после совершения преступления (по результатам опроса 388 очевидцев)

388 опрошенных очевидцев отметили, что сами действовали на месте преступления, так и 425 виновных (ряд совершены группой), 377 жертв и 986 очевидцев, то есть на одно место преступления приходится 4,86 человек, действовавших на месте.

388 опрошенных очевидцев наблюдали преступную деятельность и посткриминальное поведение 425 виновных лиц:

– 141 чел. скрылись с места сразу после совершения преступления (33,18 %);

– 284 чел. действовали на месте после совершения преступления (66,82 %).

161 опрошенный очевидец наблюдал воздействие (115 чел.) на жертву или очевидцев или подвергся (46 чел.) воздействию со стороны преступников и связанных с ним лиц.

Были отмечены следующие способы посткриминального воздействия на жертву и очевидцев:

– подкуп, задабривание – 36 (22,36 %);

– уговоры – 12 (7,45 %);

– угрозы убийством и нанесением телесных повреждений – 35 (21,74 %);

– запугивание 67 (41,6 %).

Посткриминальное воздействие осуществлено: виновным 83 раза; родственниками виновного 36 раз; знакомыми виновного 42 раза.

Применительно к проблемам расследования квартирных краж, отмечает Т.С. Волчецкая, «этап посткриминального поведения преступника завершает цепочку ситуаций криминальной деятельности квартирного вора. Данный этап состоит из сокрытия следов преступления, анализа и предварительной оценки похищенного, а также реализации похищенного имущества, уничтожения улик. Все это противодействует правоохранительным органам в раскрытии преступления» [3].

Наиболее типичными видами посткриминального поведения лиц, связанных с преступной деятельностью преступления (виновные – жертва) выступили:

1. Противодействие раскрытию и расследованию (табл. 2).

Таблица 2

Распределение субъектов противодействия раскрытию и расследованию преступления*

286 случаев	Виновное лицо	Жертва	Очевидцы
Противодействовал с момента совершения преступления на месте совершения	202 случая – 213 виновных	21 случай – 21 жертва	63 случая – 73 очевидца
Количество времени, затраченное на данный вид поведения на месте преступления	До 15 мин – 184 чел. Более – 29 чел.	До 15 мин – 8 чел. Более –13 чел.	До 15 мин – 65 чел. Более – 8 чел.

Примечание. *Составлено автором.

Противодействие расследованию на месте происшествия встречается не только со стороны лиц, совершивших общественно опасные деяния, но и со стороны очевидцев, а также жертв. К примеру, как отмечают А.М. Дворкин, Г.К. Смирнов, «практике известно множество случаев, когда на докриминальных, непосредственно преступных, а в некоторых случаях и посткриминальных этапах развития преступления пострадавшие действуют согласованно с торговцами людьми, способствуя им как в совершении преступления, так и в сокрытии его следов [5, 7].

2. Позитивное: содействие, способствование раскрытию, нейтрализация последствий (табл. 3).

Позитивное посткриминальное поведение традиционно проявляется на месте происшествия среди очевидцев и жертв, при этом достаточно интересной тенденцией является то, что для виновного такой вид поведения возможен только через определенное количество времени.

3. Индифферентное: безразличное к преступной деятельности и посткриминальному поведению (табл. 4).

Наиболее безразлично к преступной деятельности относятся очевидцы (56 %) и ведут себя индифферентно на месте происшествия в посткриминальный период.

4. Включающие различные противоположные виды поведения (табл. 5).

Поведение отдельно взятого участника на месте происшествия в посткриминальный период может содержать в себе противоположные действия и поступки.

По степени распространенности видов (338 анкет очевидцев (из 388 исключено 50 анкет)): только один вид посткриминального деятельности и поведения – 47 анкет (12,1 %); два вида посткриминального деятельности и поведения – 101 анкета (26 %); три-четыре вида – 190 раз (61,9 %).

Среди видов монопосткриминального поведения доминирует противодействие расследованию преступлений. Посткриминальное поведение одного вида составляет только 13,9 %, при этом, как правило, на месте преступления находится не более двух человек. Количественно монопосткриминальное поведение в 2 раза меньше следующего сочетания видов.

Таблица 3

Распределение субъектов позитивного поведения на месте происшествия*

133 случая	Виновное лицо	Жертва	Очевидцы
Содействовал с момента совершения преступления на месте совершения	12 случаев – 12 виновных	102 случая – 102 жертвы	98 случаев – 112 очевидцев
Количество времени, затраченного на данный вид поведения на месте преступления	До 15 мин – 0 чел. Более –12 чел.	До 15 мин – 8 чел. Более – 104 чел.	До 15 мин – 44 чел. Более – 68 чел.

Примечание. *Составлено автором.

Таблица 4

Распределение субъектов индифферентного поведения на месте происшествия*

100 случаев	Виновное лицо	Жертва	Очевидцы
Вел себя безразлично	42 случая – 48 виновных	14 случаев – 14 жертв	56 случаев – 117 очевидцев
Количество времени, затраченного на данный вид поведения на месте преступления	До 15 мин – 22 чел. Более – 26 чел.	До 15 мин – 2 чел. Более – 12 чел.	До 15 мин – 111 чел. Более – 6 чел.

Примечание. *Составлено автором.

Таблица 5

Распределение субъектов, сочетающих различные виды поведения на месте происшествия*

69 случаев	Виновное лицо	Жертва	Очевидцы
Сочетание нескольких видов в деятельности (поведении) одного субъекта	42 случая – 58 виновных	17 случаев – 18 жертв	32 случая – 47 очевидцев

Примечание. *Составлено автором.

Почти треть (29,88%) реализуемого на месте преступления посткриминального поведения состоит из двух видов и (или) групп.

Характерной моделью посткриминального поведения (чуть менее половины) является сочетание контрдействий и поступков: позитивное поведение – противодействие расследованию (49 анкет). В среднем 2,7 вида (338 анкет – 918 раз) посткриминального поведения различных субъектов (виновных, очевидцев, жертв) наблюдалось на одном месте преступления.

Е.Д. Лукьянчиков и другие подчеркивают, что для 17–18-летних наряду с применением ухищренных способов совершения преступления характерно уже использование различных приемов маскировки, уничтожения следов, более осмотрительное постпреступное поведение [8]. С одной стороны, в количественных показателях такой вид посткриминального поведения, как противодействие раскрытию и расследованию преступления, преобладает над позитивными видами поведения (286 на 133 анкет), а с другой, – количество времени, затраченного на позитивное поведение на месте преступления, гораздо больше, нежели чем на противодействие раскрытию и расследованию преступления. Так, на противодействие раскрытию и расследованию преступления на месте его совершения до 15 минут – 83,7% (257 из 307 виновных, очевидцев, жертв), тогда как на позитивное поведение, напротив, в 77,9% (184 из 236 виновных, очевидцев, жертв) затрачивается времени более 15 минут. При этом более чем в половине исследованных анкет (в 224 анкетах из 338) поведение различных субъектов на месте преступления так или иначе проявляется в виде этих двух видов (как одновременно, так и предшествуя или следуя друг за другом). Тогда как сочетание двух видов поведения на месте преступления у одного субъекта выявлено в 20,41% анкет.

Заключение

Данный этап исследования позволил подтвердить гипотезу статьи и сделать ряд выводов.

1. Круг субъектов посткриминального поведения достаточно широк (виновные, жертва, очевидцы и другие).

2. Пол, возраст, образование, семейное положение субъекта влияет на выбор и содержание не только преступной деятельности, но и посткриминального поведения виновных, очевидцев, жертв.

3. Преступная деятельность неизбежно, из раза в раз повторяясь, порождает посткриминальное поведение больших групп лиц (виновные, очевидцы и ряда других). При этом 70% граждан в своей жизни наблюдали действия и поступки посткриминального периода более двух раз, а каждый десятый – более четырех раз.

4. Система отношений детерминации между преступной деятельностью и посткриминальным поведением на месте происшествия носит сложный, многоуровневый характер.

5. Посткриминальное поведение лиц представляет собой достаточно распространенное и закономерное явление объективной действительности.

6. Посткриминальное поведение лиц, связанных с преступной деятельностью, характеризуется разнообразием видов, подвидов (способов, приемов, методов) деятельности различных лиц, участвующих на месте происшествия. Также и отдельно взятое лицо в послекриминальный период на месте происшествия может осуществлять противоположные (противоречивые, алогичные) действия и поступки (например, виновный в убийстве: сокрытие трупа – сожжение частей – раскаяние – явка с повинной по телефону – бегство с места происшествия). Посткриминальное поведение на месте происшествия: моновид – 13,9% (47 анкет); 2 вида – 29,9 (101 анкета); 3 и более вида – 56,2% (190 анкет).

7. Посткриминальное поведение лиц взаимосвязано с деятельностью по раскрытию и расследованию преступлений. Так, очевидцы в 45,36% наблюдали прибытие сотрудников полиции (из 388 – 176 чел.). Опрошенные очевидцы указали, что знали в 48,5% случаев, куда скрылся виновный (65 из 134 лиц):

– домой (41 чел.);
– к знакомым (8 чел.);
– места досуга (5 чел.);
– в другую местность (11 чел.).

Из них (176) были опрошены 81,8% (144 чел.) прибывшими на место сотрудниками. При этом оставшиеся 212 очевидцев, которые не наблюдали прибытие сотрудников полиции, были опрошены в 59 случаях (27,8%). Из 388 очевидцев, находившихся на месте преступления, было опрошено сотрудниками полиции 203 человека (52,3%). Из 185 неопрошенных очевидцев на месте преступления 48 были допрошены в качестве свидетеля (25,9%). Из опрошенных 169 жертв заявили о совершении преступлении 114 человек (67,45%), из них находились на месте преступления до прибытия сотрудников полиции 96 чел. (84,2%).

Представленные результаты анкетного опроса не являются окончательными,

исчерпывающими и требуют дальнейшего исследования в рамках формирования и развития криминалистического учения о посткриминальном поведении лиц, связанных с преступной деятельностью.

Список литературы

1. Паспорт государственной программы Российской Федерации «Обеспечение общественного порядка и противодействие преступности». Утверждена распоряжением Правительства Российской Федерации от 6 марта 2013 г. № 313-р.

2. Андреев А.С. Теоретико-прикладные вопросы уточнения объекта криминалистической науки // Известия ТулГУ. Экономические и юридические науки. – 2013. – № 5–2. – С. 27–37.

3. Волчецкая Т.С., Зюзина М.В. Повышение эффективности расследования квартирных краж: использование метода моделирования // Вестник БФУ им. И. Канта. – 2010. – № 9. – С. 95–103.

4. Головин А.Ю. Базовые криминалистические классификации преступлений // Известия ТулГУ. Экономические и юридические науки. – 2013. – № 2–2. – С. 31–40.

5. Дворкин А.И., Смирнов Г.К. Криминалистическая характеристика торговли людьми // Бизнес в законе. 2007. № 1. С.50-62.

6. См.: www.gks.ru, а также: Замылин Е.И. Критерии разграничения (классификация) жертв посткриминального воздействия // Вестник МВД РОССИИ. – 2013. – № 2. – С. 56–61.

7. Крамаренко В.П. Превенция ошибок при формировании ситуативной установки личности допрашиваемого // Вестник БФУ им. И. Канта. – 2009. – № 9. – С. 82–91.

8. Лукьянчиков Е.Д. Особенности расследования преступлений несовершеннолетних. – Киев, 1990. – 52 с.

9. Новик В.В., Харатишвили А.Г. Способ совершения преступления – как важнейший элемент криминалистической характеристики контрабанды наркотиков // Бизнес в законе. – 2007. – № 2. – С. 111–113.

10. Прохоров М.С.Криминалистическая характеристика преступлений// Известия РГПУ им. А.И. Герцена. – 2008. – № 85. – С. 353–355.

11. Торопова Н.В. Отражение криминалистической характеристики личности несовершеннолетнего, совершившего насильственное преступление, в его постпреступных действиях// Вестник ТГПУ. – 2011. – № 12. – С. 178–181.

References

1. Pasport gosudarstvennoj programmy Rossijskoj Federacii «Obespechenie obshhestvennogo porjadka i protivodejstvie prestupnosti». Utverzhdena rasporjazheniem Pravitelstva Rossijskoj Federacii ot 6 marta 2013 g. no. 313-p.

2. Andreev A.S. Teoretiko-prikladnye voprosy utochnenija obekta kriminalisticheskoj nauki // Izvestija TulGU. Jekonomicheskie i juridicheskie nauki. 2013. no. 5–2. pp. 27–37.

3. Volcheckaja T.S., Zjuzina M.V. Povyshenie jeffektivnosti rassledovanija kvartirnyh krazh: ispolzovanie metoda modelirovanija // Vestnik BFU im. I. Kanta. 2010. no. 9. pp. 95–103.

4. Golovin A.Ju. Bazovye kriminalisticheskie klassifikacii prestuplenij // Izvestija TulGU. Jekonomicheskie i juridicheskie nauki. 2013. no. 2–2. pp. 31–40.

5. Dvorkin A.I., Smirnov G.K. Kriminalisticheskaja harakteristika torgovli ljudmi // Biznes v zakone. 2007. no. 1. pp. 50–62.

6. Sm.: www.gks.ru, a takzhe: Zamylin E.I. Kriterii razgranichenija (klassifikacija) zhertv postkriminalnogo vozdejstvija // Vestnik MVD ROSSII. 2013. no. 2. pp. 56–61.

7. Kramarenko V.P. Prevencija oshibok pri formirovanii situativnoj ustanovki lichnosti doprashivaemogo // Vestnik BFU im. I. Kanta. 2009. no. 9. pp. 82–91.

8. Lukjanchikov E.D. Osobennosti rassledovanija prestuplenij nesovershennoletnih. Kiev, 1990. 52 p.

9. Novik V.V., Haratishvili A.G. Sposob sovershenija prestuplenija kak vazhnejshij jelement kriminalisticheskoj harakteristiki kontrabandy narkotikov // Biznes v zakone. 2007. no. 2. pp. 111–113.

10. Prohorov M.S. Kriminalisticheskaja harakteristika prestuplenij// Izvestija RGPU im. A.I. Gercena. 2008. no. 85. pp. 353–355.

11. Toropova N.V. Otrazhenie kriminalisticheskoj harakteristiki lichnosti nesovershennoletnego, sovershivshego nasilstvennoe prestuplenie, v ego postprestupnyh dejstvijah// Vestnik TGPU. 2011. no. 12. pp. 178–181.

Рецензенты:

Варданян А.В., д.ю.н., профессор, начальник кафедры криминалистики, Ростовский юридический институт МВД России, г. Ростов-на-Дону;

Головин А.Ю., д.ю.н., профессор, заведующий кафедрой «Правосудие и правоохранительная деятельность», Тульский государственный университет, г. Тула.

Работа поступила в редакцию 03.04.2015.

УДК 34.096

МЕЖДУНАРОДНЫЙ ОПЫТ ОБЕСПЕЧЕНИЯ ЗАЩИТЫ ПРАВ НЕСОВЕРШЕННОЛЕТНИХ

[1]Переверзева Е.С., [1]Москаленко С.А., [1]Лобанов К.Н., [2]Батова О.В., [3]Беспалова М.А.

[1]ФГКОУ ВПО «Белгородский юридический институт Министерства внутренних дел Российской Федерации», Белгород, e-mail: katkatrin200@gmail.com;
[2]Юридический институт НИУ БелГУ, Белгород, e-mail: batova@bsu.edu.ru;
[3]Белгородская государственная сельскохозяйственная академия им. В.Я. Горина пос. Майский, e-mail: lostinsoul@yandex.ru

В статье рассматривается вопрос о соотношении международного права и внутригосударственного законодательства в сфере прав несовершеннолетних, рассмотрен ряд основных документов по правам детей. Представлено несколько подходов к классификации нормативных правовых актов в области защиты прав несовершеннолетних, таких как нормы обеспечения прав несовершеннолетних по назначению, по территории действия, по юридической силе. Проведено сравнение с российскими законами основных международных документов по правам детей, таких как Всемирная декларация об обеспечении выживания, защиты и развития детей, в которой ставятся перед государствами-участниками следующие задачи: улучшение здоровья и питания детей; обязательное получение образования; улучшение условий материнства; обеспечение социальных прав и свобод несовершеннолетних. Также отмечен такой международно-правовой нормативный акт, как Правила Организации объединенных наций, касающиеся защиты несовершеннолетних, лишенных свободы Дан авторский анализ имеющихся недостатков в исследуемой проблеме.

Ключевые слова: права несовершеннолетних, права детей, международное право

INTERNATIONAL EXPERIENCE ENSURE THE PROTECTION OF THE RIGHTS OF MINORS

[1]Pereverzeva E.S., [1]Moskalenko S.A., [1]Lobanov K.N., [2]Batova O.V., [3]Bespalova M.A.

[1]Federal state educational institution of higher professional education «Belgorod law Institute of the Ministry of internal Affairs of the Russian Federation», Belgorod, e-mail: katkatrin200@gmail.com;
[2]The Law Institute NIU BSU, Belgorod, e-mail: batova@bsu.edu.ru;
[3]State Agricultural Academy behalf V.Ya. Gorina, pos. Maiskyi, e-mail: lostinsoul@yandex.ru

The article considers the question of the relationship between international law and domestic legislation in the sphere of the rights of minors, considered a number of key documents on the rights of children. Presents several approaches to the classification of normative legal acts in the field of protection of minors, such as: norms of the rights of juveniles by appointment, on-site actions, legal force. Comparison of the main international documents on children's rights with the Russian laws, such as the world Declaration on the survival, protection and development of children, which put before the member States the following objectives: improve the health and nutrition of children; compulsory education; the improvement of the conditions of motherhood; ensuring social rights and freedoms of minors. As such international legal normative act, as Rules of the United Nations concerning the protection of juveniles deprived of their liberty Given to the author's analysis of the shortcomings in the research problem.

Keywords: the rights of minors, children's rights, international law

Полиция как орган правопорядка имеет большое значение в защите прав и свобод несовершеннолетних. Компетенция полиции получает свое проявление в различных сферах деятельности общества, таких, например, как охрана общественного порядка, обеспечение общественной безопасности, исполнение судебных приговоров и многих других. Существует множество факторов в механизме обеспечения прав и свобод человека и гражданина, влияющих на деятельность органов правопорядка в целом и их взаимоотношения с этими гражданами.

Цель работы – исследование нормативных правовых актов в области защиты прав несовершеннолетних на основании анализа международного законодательства и законодательства Российской Федерации.

Материал и методы исследования

Материалом для анализа послужили международные собственные исследования нормативно-правовых актов и периодической литературы в области обеспечения защиты прав несовершеннолетних.

Результаты исследования и их обсуждение

Все нормативные документы, направленные на защиту прав несовершеннолетних, и соответствующие правовые нормы можно классифицировать по различным основаниям: по назначению, по территории действия, по юридической силе,

по отраслевой принадлежности и др. Хотя эта классификация имеет условный характер, она помогает точному и грамотному осуществлению правового регулирования [8, с. 13–16].

По назначению нормы обеспечения прав несовершеннолетних подразделяются на:

1) провозглашающие основные права и свободы человека, распространяющие свое действие и на несовершеннолетних, являющихся полноправными членами общества, и содержащиеся в Конституции и ряде отраслевых федеральных законов;

2) нормы, специально созданные для охраны прав несовершеннолетнего. Например, нормы гл. 14 УК РФ «Особенности уголовной ответственности и наказания несовершеннолетних», гл. 42 ТК РФ «Особенности регулирования труда работников в возрасте до восемнадцати лет», гл. 50 УПК РФ «Производство по уголовным делам в отношении несовершеннолетних».

По территории действия можно выделить:

1) федеральные нормативные правовые акты (законы и подзаконные акты), действующие на всей территории РФ. В их числе Конституция РФ, Семейный кодекс РФ, Гражданский кодекс РФ, Федеральный закон от 24 июля 1998 г. № 124-ФЗ «Об основных гарантиях прав ребенка в Российской Федерации» и др.;

2) региональное законодательство. Например, Постановление Губернатора Белгородской области от 24.02.2009 № 9 «Об Уполномоченном по правам ребенка в Белгородской области»;

3) международные правовые акты. В их числе: Декларация прав ребенка 1959 г.; Конвенция ООН о правах ребенка 1989 г.; Всемирная декларация об обеспечении выживания, защиты и развития детей 1990 г.; Минимальные стандартные правила ООН, касающиеся отправления правосудия в отношении несовершеннолетних, 1985 г. (Пекинские правила), и др.

По юридической силе можно выделить:

1) международные нормативные правовые акты;

2) Конституцию;

3) законы РФ и федеральные законы;

4) подзаконные акты (указы Президента РФ, постановления Правительства РФ, акты министерств и ведомств);

5) законодательство субъектов РФ;

6) акты органов местного самоуправления.

Для полного уяснения правового положения прав несовершеннолетних необходимо всестороннее изучение всех нормативных актов, регламентирующих их права и действующих на территории Российской Федерации.

Высшей юридической силой обладают международно-правовые акты. Так, в ст. 15 Конституции определяется, что общепризнанные принципы и нормы международного права и международные договоры Российской Федерации являются составной частью ее правовой системы. Если международным договором Российской Федерации предусмотрены другие правила, нежели предусмотренные законом, то применяются правила международного договора.

Затрагивая историю становления международной системы защиты прав детей, следует отметить, что деятельность международных правовых организаций в области регламентации статуса несовершеннолетних началась достаточно давно.

Так, в 1924 г. Лига Наций приняла Женевскую декларацию, призывающую к созданию условия для нормального духовного и физического развития ребенка. В 1948 г. Генеральная Ассамблея ООН приняла Всеобщую декларацию прав человека, которая провозгласила право на защиту семьи со стороны общества и государства. Кроме того, п. 5 ст. 25 этой Декларации посвящался праву на особое попечение и помощь материнству и младенчеству [3, с. 46–50].

Одним из первых шагов Генеральной Ассамблеи ООН по защите прав детей было образование в 1946 г. Детского фонда ООН (ЮНИСЕФ) [9, с. 188–122].

Особое значение в определении правового статуса несовершеннолетнего заложила Декларация прав ребенка, принятая Генеральной Ассамблеей 20 ноября 1959 года [4, с. 256], посвященная вопросам обеспечения защиты прав несовершеннолетних детей. Эта Декларация предусматривала наиболее важные правила, имеющие принципиальный характер. Одним из главных является равенство прав всех без исключения детей, без различия или дискриминации по признаку расы, цвета кожи, пола, языка, религии, политических и иных убеждений, национального или социального происхождения, имущественного положения, рождения или иного обстоятельства, касающегося самого ребенка или его семьи. Причем в ней не только перечислялись права ребенка как гражданина, но и выделялись в качестве самостоятельных положения, касающиеся его воспитания в семье [1, с. 64–65].

Следующий международный нормативный акт в области обеспечения защиты прав несовершеннолетних это Конвенция «О правах ребенка» [6]. Если оценивать ее с точки зрения значения для правового положения ребенка, следует отметить,

что она содержит значительное число положений как общего, так и принципиального порядка.

В данной Конвенции не отдается предпочтения какому-либо одному из прав ребенка. Данный документ делает акцент на необходимости обращения усиленного внимания на обеспечение интересов несовершеннолетнего, а также определяет общий характер защиты прав ребенка, обозначает круг лиц, обязанных защищать права ребенка.

Содержание Конвенции и разнообразие содержащихся в ней прав позволяет проанализировать их комплексный характер, требующий применения мер защиты с помощью различных отраслей права. Также Конвенция формулирует определенные требования форме, которая позволяет любому государству обеспечивать права любого ребенка, учитывая свои особенности и возможности, а также другие обстоятельства. А это важно, потому что ее участниками являются 193 государства. Конвенцию о правах ребенка на сегодняшний день не ратифицировали только Сомали, Южный Судан и США [11].

Происходящие в стране преобразования, усиление законотворческой деятельности, направленной на обеспечение прав ребенка, привели к росту организаций, занимающихся проблемами детства.

Как один из важных международных нормативно-правовых актов в области обеспечения защиты прав несовершеннолетних можно выделить Всемирную декларацию об обеспечении выживания, защиты и развития детей, принятую в г. Нью-Йорке 30.09.1990 [2]. Каждый день миллионы детей по всему миру страдают от бедствий, нищеты, от голода и отсутствия дома, от безграмотности. Именно для решения этих проблем Декларация ставит перед государствами-участниками следующие задачи:

1. Улучшение здоровья и питания детей.
2. Обязательное получение образования.
3. Улучшение условий материнства.
4. Обеспечение социальных прав и свобод несовершеннолетних.

Также необходимо отметить такой международно-правовой нормативный акт, как Правила Организации объединенных наций, касающиеся защиты несовершеннолетних, лишенных свободы, были приняты резолюцией 45/113 Генеральной Ассамблеи от 14 декабря 1990 года. Ведь система правосудия в отношении несовершеннолетних обязана защищать их права и безопасность и содействовать их хорошему физическому и умственному состоянию. В данном документе говорится о том, что тюремное заключение должно применяться лишь как крайняя мера.

В 1991 г. был создан Комитет ООН по правам ребенка. Это международный избираемый орган, куда входят эксперты с опытом работы в области защиты прав детей.

Расширение связей России с международными организациями, ее приобщение к европейскому сообществу, ратификация и признание ряда международных договоров создали необходимость пересмотра действующего законодательства в духе Конвенции о правах ребенка. Всего же в Российской Федерации с 1993 по 2014 год принято более 400 различных нормативных актов, реализующих положения Конвенции о правах ребенка, заключено около 30 межгосударственных договоров и соглашений, более 50 договоров о правовой помощи [7, с. 3–5].

Заключение

В результате проведенного анализа можно сделать вывод о том, что указанные международные документы определяют основные направления политики государств, которые подписали данные правовые акты в области защиты прав детей. В соответствии с Конвенцией ООН о правах ребенка, Всемирной декларацией об обеспечении выживания, защиты и развития детей 1990 г. наиболее важными задачами российского государства и общества в сфере улучшения положения детей является законодательное обеспечение прав детей, создание административно-организационных механизмов обеспечения защиты прав.

Список литературы

1. Борисова Н.Ф. Защита прав несовершеннолетних // Право и государство: теория и практика. – 2008. – № 3. – С. 64–65.

2. Всемирная декларация об обеспечении выживания, защиты и развития детей г. Нью-Йорк. 30.09.1990 // СПС «КонсультантПлюс».

3. Декларация прав человека ООН от 10 декабря 1948 г. // Правозащитник. – 1998. – № 4. – С. 46–50.

4. Декларация прав ребенка от 1959 г. // Международные соглашения и рекомендации ООН в области защиты прав человека и борьбы с преступностью: вборник международных документов. – М., 1989. – С. 256.

5. Дорофеева Ж.П., Кваша А.А., Меняйло Д.В. // Особенности административной ответственности несовершеннолетних. Юристъ – Правоведъ. – 2014. – № 1 (62). – С. 50–53.

6. Конвенция о правах ребенка Принята резолюцией 44/25 Генеральной Ассамблеи от 20 ноября 1989 года // [Электронный ресурс]. URL: http://www.un.org/ru/documents/decl_conv/conventions/childcon.shtml (Дата обращения: 18.03.2014).

7. Кожевников К.М. Защита прав несовершеннолетних // Законность. – 2011. – № 7. – С. 3–5.

8. Левушкин А.Н. Правовое регулирование некоторых имущественных прав несовершеннолетних детей по законодательству Российской Федерации // Юрист. – 2012. – № 10. – С. 13–16.

9. Лисукова К.В. Международно-правовое сотрудничество государств по защите прав несовершеннолетних, вовлеченных в преступную деятельность / Адвокат. – 2008. – № 10. – С. 118–122.

10. Махина С.Н., Дорофеева Ж.П. Нормативно-правовое и программно-целевое регулирование превенции административных правонарушений несовершеннолетних: проблемы и перспективы совершенствования // Юридические записки. – 2014. – № 4 (27). – С. 81–89. Юридические записки. – 2014. – № 4 (27). – С. 81–89.

11. «ООН призвала все государства ратифицировать Конвенцию о правах ребенка и три факультативные протокола к ней» Центр Новостей ООН // [Электронный ресурс]. URL: http://www.un.org/russian/news/story.asp?NewsID=20237 (Дата обращения: 18.03.2014).

References

1. Borisov N.F. Protection of minors / Law and the State: Theory and Practice. 2008. no. 3. pp. 64–65.

2. World Declaration on the Survival, Protection and Development of Children in New York. 09/30/1990 // ATP «Consultant».

3. Declaration of Human Rights on December 10, 1948 // A human rights activist. 1998. no. 4. pp. 46–50.

4. Declaration of the Rights of the Child of 1959 // International agreements and recommendations of the UN in the field of human rights and the fight against crime: Compilation of International Instruments. M., 1989. pp. 256.

5. Dorofeeva J.P , Kvasha A.A., Menyailo D.V. Features of the administrative responsibility of minors. Jurist – Pravoved . 2014. no. 1 (62). pp. 50–53.

6. Convention on the Rights of the Child Adopted by General Assembly resolution 44/25 of 20 November 1989 // [electronic resource]. URL: http://www.un.org/ru/documents/decl_conv/conventions/childcon.shtml (Date of access: 03.18.2014).

7. Kozhevnikov K.M. Protection of minors // Law. 2011. no. 7. pp. 3–5.

8. Levushkin A.N. Legal regulation of certain property rights of minors under the laws of the Russian Federation // Lawyer. 2012. no. 10. pp. 13–16.

9. Lisukova K.V. International legal co-operation of States to protect the rights of minors involved in criminal activity / lawyer. 2008. no. 10 pp. 118–122.

10. Mahina S.N., Dorofeeva J.P. Legal and program-targeted prevention administrative regulation juvenile delinquency: Problems and prospects for improving // Legal note. 2014. no. 4 (27). pp. 81–89.

11. The UN called on all States to ratify the Convention on the Rights of the Child and the three Optional Protocols thereto // UN News Center // [electronic resource]. URL: http://www.un.org/russian/news/story.asp?NewsID=20237 (Date of access: 18.03.2014).

Рецензенты:

Самсонов В.Н., д.ю.н., профессор кафедры административно-правовых дисциплин, ФГКОУ ВПО «Белгородский юридический институт» Министерства внутренних дел Российской Федерации, г. Белгород;

Тонков Е.Е., д.ю.н., профессор, директор, Юридический институт НИУ «БелГУ», ФГАОУ ВПО «Белгородский государственный национальный исследовательский университет», г. Белгород.

Работа поступила в редакцию 03.04.2015.

(http://www.rae.ru/fs/)

В журнале «Фундаментальные исследования» в соответствующих разделах публикуются научные обзоры, статьи проблемного и фундаментального характера по следующим направлениям.

1. Архитектура
2. Биологические науки
3. Ветеринарные науки
4. Географические науки
5. Геолого-минералогические науки
6. Искусствоведение
7. Исторические науки
8. Культурология
9. Медицинские науки
10. Педагогические науки
11. Политические науки
12. Психологические науки
13. Сельскохозяйственные науки
14. Социологические науки
15. Технические науки
16. Фармацевтические науки
17. Физико-математические науки
18. Филологические науки
19. Философские науки
20. Химические науки
21. Экономические науки
22. Юридические науки

При написании и оформлении статей для печати редакция журнала просит придерживаться следующих правил.

1. Заглавие статей должны соответствовать следующим требованиям:

– заглавия научных статей должны быть информативными (Web of Science это требование рассматривает в экспертной системе как одно из основных);

– в заглавиях статей можно использовать только общепринятые сокращения;

– в переводе заглавий статей на английский язык не должно быть никаких транслитераций с русского языка, кроме непереводимых названий собственных имен, приборов и др. объектов, имеющих собственные названия; также не используется непереводимый сленг, известный только русскоговорящим специалистам.

Это также касается авторских резюме (аннотаций) и ключевых слов.

2. Фамилии авторов статей на английском языке представляются в одной из принятых международных систем транслитерации (см. далее раздел «Правила транслитерации»)

Буква	Транслит	Буква	Транслит	Буква	Транслит	Буква	Транслит
А	A	**З**	Z	**П**	P	**Ч**	CH
Б	B	**И**	I	**Р**	R	**Ш**	SH
В	V	**й**	Y	**С**	S	**Щ**	SCH
Г	G	**К**	K	**Т**	T	**Ъ, Ь**	опускается
Д	D	**Л**	L	**У**	U	**Ы**	Y
Е	E	**М**	M	**Ф**	F	**Э**	E
Ё	E	**Н**	N	**Х**	KH	**Ю**	YU
Ж	ZH	**О**	O	**Ц**	TS	**Я**	YA

На сайте http://www.translit.ru/ можно бесплатно воспользоваться программой транслитерации русского текста в латиницу.

3. В структуру статьи должны входить: введение (краткое), цель исследования, материал и методы исследования, результаты исследования и их обсуждение, выводы или заключение, список литературы, сведения о рецензентах. Не допускаются обозначения в названиях статей: сообщение 1, 2 и т.д., часть 1, 2 и т.д.

4. Таблицы должны содержать только необходимые данные и представлять собой обобщенные и статистически обработанные материалы. Каждая таблица снабжается заголовком и вставляется в текст после абзаца с первой ссылкой на нее.

5. Количество графического материала должно быть минимальным (не более 5 рисунков). Каждый рисунок должен иметь подпись (под рисунком), в которой дается объяснение всех его элементов. Для построения графиков и диаграмм следует использовать программу Microsoft Office Excel. Каждый рисунок вставляется в текст как объект Microsoft Office Excel.

6. Библиографические ссылки в тексте статьи следует давать в квадратных скобках в соответствии с нумерацией в списке литературы. Список литературы для оригинальной

статьи – не менее 5 и не более 15 источников. Для научного обзора – не более 50 источников. Список литературы составляется в алфавитном порядке – сначала отечественные, затем зарубежные авторы и оформляется в соответствии с ГОСТ Р 7.0.5 2008.

Списки литературы представляются в двух вариантах:

1. В соответствии с с ГОСТ Р 7.0.5 2008 (русскоязычный вариант вместе с зарубежными источниками).

2. Вариант на латинице, повторяя список литературы к русскоязычной части, независимо от того, имеются или нет в нем иностранные источники

Новые требования к оформлению списка литературы на английском языке (см. далее раздел «ПРИСТАТЕЙНЫЕ СПИСКИ ЛИТЕРАТУРЫ» – ПРАВИЛ ДЛЯ АВТОРОВ).

7. Объем статьи не должен превышать 8 страниц А4 формата (1 страница – 2000 знаков, шрифт 12 Times New Roman, интервал – 1,5, поля: слева, справа, верх, низ – 2 см), включая таблицы, схемы, рисунки и список литературы. Публикация статьи, превышающей объем в 8 страниц, возможна при условии доплаты.

8. При предъявлении рукописи необходимо сообщать индексы статьи (УДК) по таблицам Универсальной десятичной классификации, имеющейся в библиотеках.

9. К рукописи должен быть приложен краткий реферат (резюме) статьи на русском и английском языках. Новые требования к резюме (см. далее раздел «АВТОРСКИЕ РЕЗЮМЕ (АННОТАЦИИ) НА АНГЛИЙСКОМ ЯЗЫКЕ» – ПРАВИЛ ДЛЯ АВТОРОВ).

Объем реферата должен включать минимум 100-250 слов (по ГОСТ 7.9-95 – 850 знаков, не менее 10 строк). Реферат объемом не менее 10 строк должен кратко излагать предмет статьи и основные содержащиеся в ней результаты. Реферат подготавливается на русском и английском языках.

Используемый шрифт – полужирный, размер шрифта – 10 пт. **Реферат на английском языке должен в начале текста содержать заголовок (название) статьи, инициалы и фамилии авторов также на английском языке.**

10. Обязательное указание места работы всех авторов. (Новые требования к англоязычному варианту – см. раздел «НАЗВАНИЯ ОРГАНИЗАЦИЙ» – ПРАВИЛ ДЛЯ АВТОРОВ), их должностей и контактной информации.

11. Наличие ключевых слов для каждой публикации.

12. Указывается шифр основной специальности, по которой выполнена данная работа.

13. Редакция оставляет за собой право на сокращение и редактирование статей.

14. Статья должна быть набрана на компьютере в программе Microsoft Office Word в одном файле.

15. Статьи могут быть представлены в редакцию двумя способами:

- **Через «личный портфель» автора**
- **По электронной почте edition@rae.ru**

Работы, поступившие через «Личный ПОРТФЕЛЬ автора» публикуются в первую очередь

Взаимодействие с редакцией посредством «Личного портфеля» позволяет в режиме on-line представлять статьи в редакцию, добавлять, редактировать и исправлять материалы, оперативно получать запросы из редакции и отвечать на них, отслеживать в режиме реального времени этапы прохождения статьи в редакции. Обо всех произошедших изменениях в «Личном портфеле» автор дополнительно получает автоматическое сообщение по электронной почте.

Работы, поступившие по электронной почте, публикуются в порядке очереди по мере рассмотрения редакцией поступившей корреспонденции и осуществления переписки с автором.

Через «Личный портфель» или по электронной почте в редакцию одномоментно направляется полный пакет документов:

- *материалы статьи;*
- *сведения об авторах;*
- *копии двух рецензий докторов наук (по специальности работы);*
- *сканированная копия сопроводительного письма (подписанное руководителем учреждения) – содержит информацию о тех документах, которые автор высылает, куда и с какой целью.*

Правила оформления сопроводительного письма.

Сопроводительное письмо к научной статье оформляется на бланке учреждения, где выполнялась работа, за подписью руководителя учреждения.

Если сопроводительное письмо оформляется не на бланке учреждения и не подписывается руководителем учреждения, оно должно быть **обязательно** подписано всеми авторами научной статьи.

Сопроводительное письмо **обязательно** (!) должно содержать следующий текст.

Настоящим письмом гарантируем, что опубликование научной статьи в журнале «Фундаментальные исследования» не нарушает ничьих авторских прав. Автор (авторы) передает на неограниченный срок учредителю журнала неисключительные права на использование научной статьи путем размещения полнотекстовых сетевых версий номеров на Интернет-сайте журнала.

Автор (авторы) несет ответственность за неправомерное использование в научной статье объектов интеллектуальной собственности, объектов авторского права в полном объеме в соответствии с действующим законодательством РФ.

Автор (авторы) подтверждает, что направляемая статья негде ранее не была опубликована, не направлялась и не будет направляться для опубликования в другие научные издания.

Также удостоверяем, что автор (авторы) согласен с правилами подготовки рукописи к изданию, утвержденными редакцией журнала «Фундаментальные исследования», опубликованными и размещенными на официальном сайте журнала.

Сопроводительное письмо сканируется и файл загружается в личный портфель автора (или пересылается по электронной почте – если для отправки статьи не используется личный портфель).

• копия экспертного заключения – содержит информацию о том, что работа автора может быть опубликована в открытой печати и не содержит секретной информации (подпись руководителя учреждения). Для нерезидентов РФ экспертное заключение не требуется;

• копия документа об оплате.

Оригиналы запрашиваются редакцией при необходимости.

Редакция убедительно просит статьи, размещенные через «Личный портфель», не отправлять дополнительно по электронной почте. В этом случае сроки рассмотрения работы удлиняются (требуется время для идентификации и удаления копий).

16. В одном номере журнала может быть напечатана только одна статья автора (первого автора).

17. В конце каждой статьи указываются сведения о рецензентах: ФИО, ученая степень, звание, должность, место работы, город, рабочий телефон.

18. Журнал издается на средства авторов и подписчиков.

19. Представляя текст работы для публикации в журнале, автор гарантирует правильность всех сведений о себе, отсутствие плагиата и других форм неправоверного заимствования в рукописи произведения, надлежащее оформление всех заимствований текста, таблиц, схем, иллюстраций. Авторы опубликованных материалов несут ответственность за подбор и точность приведенных фактов, цитат, статистических данных и прочих сведений.

Редакция не несет ответственность за достоверность информации, приводимой авторами. Автор, направляя рукопись в Редакцию, принимает личную ответственность за оригинальность исследования, поручает Редакции обнародовать произведение посредством его опубликования в печати.

Плагиатом считается умышленное присвоение авторства чужого произведения науки или мыслей или искусства или изобретения. Плагиат может быть нарушением авторско-правового законодательства и патентного законодательства и в качестве таковых может повлечь за собой юридическую ответственность Автора.

Автор гарантирует наличие у него исключительных прав на использование переданного Редакции материала. В случае нарушения данной гарантии и предъявления в связи с этим претензий к Редакции Автор самостоятельно и за свой счет обязуется урегулировать все претензии. Редакция не несет ответственности перед третьими лицами за нарушение данных Автором гарантий.

Редакция оставляет за собой право направлять статьи на дополнительное рецензирование. В этом случае сроки публикации продлеваются. Материалы дополнительной экспертизы предъявляются автору.

20. Направление материалов в редакцию для публикации означает согласие автора с приведенными выше требованиями.

ОБРАЗЕЦ ОФОРМЛЕНИЯ СТАТЬИ

УДК 615.035.4

ХАРАКТЕРИСТИКИ ПЕРИОДА ТИТРАЦИИ ДОЗЫ ВАРФАРИНА У ПАЦИЕНТОВ С ФИБРИЛЛЯЦИЕЙ ПРЕДСЕРДИЙ. ВЗАИМОСВЯЗЬ С КЛИНИЧЕСКИМИ ФАКТОРАМИ

[1]Шварц Ю.Г., [1]Артанова Е.Л., [1]Салеева Е.В., [1]Соколов И.М.

[1]ГОУ ВПО «Саратовский Государственный медицинский университет им. В.И.Разумовского Минздравсоцразвития России», Саратов, Россия (410012, Саратов, ГСП ул. Большая Казачья, 112), e-mail: kateha007@bk.ru

Проведен анализ взаимосвязи особенностей индивидуального подбора терапевтической дозы варфарина и клинических характеристик у больных фибрилляцией предсердий. Учитывались следующие характеристики периода подбора дозы: окончательная терапевтическая доза варфарина в мг, длительность подбора дозы в днях и максимальное значение международного нормализованного отношения (МНО), зарегистрированная в процессе титрования. При назначении варфарина больным с фибрилляцией предсердий его терапевтическая доза, длительность ее подбора и колебания при этом МНО, зависят от следующих клинических факторов – инсульты в анамнезе, наличие ожирения, поражения щитовидной железы, курения, и сопутствующей терапии, в частности, применение амиодарона. Однако у пациентов с сочетанием ишемической болезни сердца и фибрилляции предсердий не установлено существенной зависимости особенностей подбора дозы варфарина от таких характеристик, как пол, возраст, количество сопутствующих заболеваний, наличие желчнокаменной болезни, сахарного диабета II типа, продолжительность аритмии, стойкости фибрилляции предсердий, функционального класса сердечной недостаточности и наличия стенокардии напряжения. По данным непараметрического корреляционного анализа изучаемые нами характеристики периода подбора терапевтической дозы варфарина не были значимо связаны между собой.

Ключевые слова: варфарин, фибрилляция предсердий, международное нормализованное отношение (МНО)

CHARACTERISTICS OF THE PERIOD DOSE TITRATION WARFARIN IN PATIENTS WITH ATRIAL FIBRILLATION. RELATIONSHIP WITH CLINICAL FACTORS

[1]Shvarts Y.G., [1]Artanova E.L., [1]Saleeva E.V., [1]Sokolov I.M.

[1]Saratov State Medical University n.a. V.I. Razumovsky, Saratov, Russia (410012, Saratov, street B. Kazachya, 112), e-mail: kateha007@bk.ru

We have done the analysis of the relationship characteristics of the individual selection of therapeutic doses of warfarin and clinical characteristics in patients with atrial fibrillation. Following characteristics of the period of selection of a dose were considered: a definitive therapeutic dose of warfarin in mg, duration of selection of a dose in days and the maximum value of the international normalised relation (INR), registered in the course of titration. Therapeutic dose of warfarin, duration of its selection and fluctuations in thus INR depend on the following clinical factors – a history of stroke, obesity, thyroid lesions, smoking, and concomitant therapy, specifically, the use of amiodarone, in cases of appointment of warfarin in patients with atrial fibrillation. However at patients with combination Ischemic heart trouble and atrial fibrillation it is not established essential dependence of features of selection of a dose of warfarin from such characteristics, as a sex, age, quantity of accompanying diseases, presence of cholelithic illness, a diabetes of II type, duration of an arrhythmia, firmness of fibrillation of auricles, a functional class of warm insufficiency and presence of a stenocardia of pressure. According to the nonparametric correlation analysis characteristics of the period of selection of a therapeutic dose of warfarin haven't been significantly connected among themselves.

Keywords: warfarin, atrial fibrillation, an international normalized ratio (INR)

Введение

Фибрилляция предсердий (ФП) – наиболее встречаемый вид аритмии в практике врача [7]. Инвалидизация и смертность больных с ФП остается высокой, особенно от ишемического инсульта и системные эмболии [4]…

Список литературы

1….

References

1…

Рецензенты: ФИО, ученая степень, звание, должность, место работы, город.

Единый формат оформления пристатейных библиографических ссылок в соответствии с ГОСТ Р 7.0.5 2008 «Библиографическая ссылка»
(Примеры оформления ссылок и пристатейных списков литературы на русском языке)

Статьи из журналов и сборников:

Адорно Т.В. К логике социальных наук // Вопр. философии. – 1992. – № 10. – С. 76-86.

Crawford P.J. The reference librarian and the business professor: a strategic alliance that works / P.J. Crawford, T.P. Barrett // Ref. Libr. – 1997. – Vol. 3, № 58. – P. 75–85.

Заголовок записи в ссылке может содержать имена одного, двух или трех авторов документа. Имена авторов, указанные в заголовке, могут не повторяться в сведениях об ответственности.

Crawford P.J., Barrett T.P. The reference librarian and the business professor: a strategic alliance that works // Ref. Libr. – 1997. – Vol. 3, № 58. – P. 75–85.

Если авторов четыре и более, то заголовок не применяют (ГОСТ 7.80-2000).

Корнилов В.И. Турбулентный пограничный слой на теле вращения при периодическом вдуве/отсосе // Теплофизика и аэромеханика. – 2006. – Т. 13, №. 3. – С. 369–385.

Кузнецов А.Ю. Консорциум – механизм организации подписки на электронные ресурсы // Российский фонд фундаментальных исследований: десять лет служения российской науке. – М.: Науч. мир, 2003. – С. 340–342.

Монографии:

Тарасова В.И. Политическая история Латинской Америки: учеб. для вузов. – 2-е изд. – М.: Проспект, 2006. – С. 305–412

Допускается предписанный знак точку и тире, разделяющий области библиографического описания, заменять точкой.

Философия культуры и философия науки: проблемы и гипотезы: межвуз. сб. науч. тр. / Сарат. гос. ун-т; [под ред. С. Ф. Мартыновича]. – Саратов : Изд-во Сарат. ун-та, 1999. – 199 с.

Допускается не использовать квадратные скобки для сведений, заимствованных не из предписанного источника информации.

Райзберг Б.А. Современный экономический словарь / Б.А. Райзберг, Л.UJ. Лозовский, Е.Б. Стародубцева. – 5-е изд., перераб. и доп. – М.: ИНФРА-М, 2006. – 494 с.

Заголовок записи в ссылке может содержать имена одного, двух или трех авторов документа. Имена авторов, указанные в заголовке, не повторяются в сведениях об ответственности. Поэтому:

Райзберг Б.А., Лозовский Л.Ш., Стародубцева Е.Б. Современный экономический словарь. – 5-е изд., перераб. и доп. – М.: ИНФРА-М, 2006. – 494 с.

Если авторов четыре и более, то заголовок не применяют (ГОСТ 7.80-2000).

Авторефераты

Глухов В.А. Исследование, разработка и построение системы электронной доставки документов в библиотеке: автореф. дис. ... канд. техн. наук. – Новосибирск, 2000. –18 с.

Диссертации

Фенухин В.И. Этнополитические конфликты в современной России: на примере Северокавказского региона : дис. ... канд. полит, наук. – М., 2002. – С. 54–55.

Аналитические обзоры:

Экономика и политика России и государств ближнего зарубежья : аналит. обзор, апр. 2007 / Рос. акад. наук, Ин-т мировой экономики и междунар. отношений. – М. : ИМЭМО, 2007. – 39 с.

Патенты:

Патент РФ № 2000130511/28, 04.12.2000.

Еськов Д.Н., Бонштедт Б.Э., Корешев С.Н., Лебедева Г.И., Серегин А.Г. Оптико-электронный аппарат // Патент России № 2122745.1998. Бюл. № 33.

Материалы конференций

Археология: история и перспективы: сб. ст. Первой межрегион, конф. – Ярославль, 2003. – 350 с.

Марьинских Д.М. Разработка ландшафтного плана как необходимое условие устойчивого развития города (на примере Тюмени) // Экология ландшафта и планирование землепользования: тезисы докл. Всерос. конф. (Иркутск, 11-12 сент. 2000 г.). – Новосибирск, 2000. – С. 125–128.

Интернет-документы:

Официальные периодические издания : электронный путеводитель / Рос. нац. б-ка, Центр правовой информации. [СПб.], 20052007. URL:

http://www.nlr.ru/lawcenter/izd/index.html (дата обращения: 18.01.2007).

Логинова Л. Г. Сущность результата дополнительного образования детей // Образование: исследовано в мире: междунар. науч. пед. интернет-журн. 21.10.03. URL:

http://www.oim.ru/reader.asp7nomers 366 (дата обращения: 17.04.07).

http://www.nlr.ru/index.html (дата обращения: 20.02.2007).

Рынок тренингов Новосибирска: своя игра [Электронный ресурс]. – Режим доступа:

http://nsk.adme.ru/news/2006/07/03/2121 .html (дата обращения: 17.10.08).

Литчфорд Е.У. С Белой Армией по Сибири [Электронный ресурс] // Восточный фронт Армии Генерала А.В. Колчака: сайт. – URL: http://east-front.narod.ru/memo/latchford.htm (дата обращения 23.08.2007).

Примеры оформления ссылок и пристатейных списков литературы на латинице:

На библиографические записи на латинице не используются разделительные знаки, применяемые в российском ГОСТе («//» и «–»).

Составляющими в библиографических ссылках являются фамилии всех авторов и названия журналов.

Статьи из журналов:

Zagurenko A.G., Korotovskikh V.A., Kolesnikov A.A., Timonov A.V., Kardymon D.V. *Neftyanoe khozyaistvo – Oil Industry*, 2008, no. 11, pp. 54–57.

Dyachenko, V.D., Krivokolysko, S.G., Nesterov, V.N., and Litvinov, V.P., *Khim. Geterotsikl. Soedin*., 1996, no. 9, p. 1243

Статьи из электронных журналов описываются аналогично печатным изданиям с дополнением данных об адресе доступа.

Пример описания статьи из электронного журнала:

Swaminathan V., Lepkoswka-White E., Rao B.P., *Journal of Computer-Mediated Communication*, 1999, Vol. 5, No. 2, available at: www. ascusc.org/ jcmc/vol5/ issue2.

Материалы конференций:

Usmanov T.S., Gusmanov A.A., Mullagalin I.Z., Muhametshina R.Ju., Chervyakova A.N., Sveshnikov A.V. *Trudy 6 Mezhdunarodnogo Simpoziuma «ovye resursosberegayushchie tekhnologii nedropol'zovaniya i povysheniya neftegazootdachi»* (Proc. 6th Int. Technol. Symp. «New energy saving subsoil technologies and the increasing of the oil and gas impact»). Moscow, 2007, pp. 267–272.

Главное в описаниях конференций – название конференции на языке оригинала (в транслитерации, если нет ее английского названия), выделенное курсивом. В скобках дается перевод названия на английский язык. Выходные данные (место проведения конференции, место издания, страницы) должны быть представлены на английском языке.

Книги (монографии, сборники, материалы конференций в целом):

Belaya kniga po nanotekhnologiyam: issledovaniya v oblasti nanochastits, nanostruktur i nanokompozitov v Rossiiskoi Federatsii (po materialam Pervogo Vserossiiskogo soveshchaniya uchenykh, inzhenerov i proizvoditelei v oblasti nanotekhnologii [White Book in Nanotechnologies: Studies in the Field of Nanoparticles, Nanostructures and Nanocomposites in the Russian Federation: Proceedings of the First All-Russian Conference of Scientists, Engineers and Manufacturers in the Field of Nanotechnology]. Moscow, LKI, 2007.

Nenashev M.F. *Poslednee pravitel'tvo SSSR* [Last government of the USSR]. Moscow, Krom Publ., 1993. 221 p.

From disaster to rebirth: the causes and consequences of the destruction of the Soviet Union [*Ot katastrofy k vozrozhdeniju: prichiny i posledstvija razrushenija SSSR*]. Moscow, HSE Publ., 1999. 381 p.

Kanevskaya R.D. *Matematicheskoe modelirovanie gidrodinamicheskikh protsessov razrabotki mestorozhdenii uglevodorodov* (Mathematical modeling of hydrodynamic processes of hydrocarbon deposit development). Izhevsk, 2002. 140 p.

Latyshev, V.N., *Tribologiya rezaniya. Kn. 1: Friktsionnye protsessy pri rezanie metallov* (Tribology of Cutting, Vol. 1: Frictional Processes in Metal Cutting), Ivanovo: Ivanovskii Gos. Univ., 2009.

Ссылка на Интернет-ресурс:

APA Style (2011), Available at: http://www.apastyle.org/apa-style-help.aspx (accessed 5 February 2011).

Pravila Tsitirovaniya Istochnikov (Rules for the Citing of Sources) Available at: http://www.scribd.com/doc/1034528/ (accessed 7 February 2011)

ОБРАЗЕЦ ОФОРМЛЕНИЯ РЕЦЕНЗИИ

РЕЦЕНЗИЯ

на статью (Фамилии, инициалы авторов, полное название статьи)

Научное направление работы. Для мультидисциплинарных исследований указываются не более 3 научных направлений.

Класс статьи: оригинальное научное исследование, новые технологии, методы, фундаментальные исследования, научный обзор, дискуссия, обмен опытом, наблюдения из практики, практические рекомендации, рецензия, лекция, краткое сообщение, юбилей, информационное сообщение, решения съездов, конференций, пленумов.

Научная новизна: 1) Постановка новой проблемы, обоснование оригинальной теории, концепции, доказательства, закономерности 2) Фактическое подтверждение собственной концепции, теории 3) Подтверждение новой оригинальной заимствованной концепции 4) Решение частной научной задачи 5) Констатация известных фактов

Оценка достоверности представленных результатов.

Практическая значимость. Предложены: 1) Новые методы 2) Новая классификация, алгоритм 3) Новые препараты, вещества, механизмы, технологии, результаты их апробации 4) Даны частные или слишком общие, неконкретные рекомендации 5) Практических целей не ставится.

Формальная характеристика статьи.

Стиль изложения − хороший, (не) требует правки, сокращения.

Таблицы − (не) информативны, избыточны.

Рисунки − приемлемы, перегружены информацией, (не) повторяют содержание таблиц.

ОБЩЕЕ ЗАКЛЮЧЕНИЕ. Статья актуальна, обладает научной и практической новизной, рекомендуется для печати.

Рецензент Фамилия, инициалы

Полные сведения о рецензенте: Фамилия, имя, отчество полностью, ученая степень и звание, должность, сведения об учреждении (название с указанием ведомственной принадлежности), адрес, с почтовым индексом, номер, телефона и факса с кодом города).

Дата Подпись

Подлинность подписи рецензента подтверждаю: Секретарь

Печать учреждения

ПРАВИЛА ТРАНСЛИТЕРАЦИИ

Произвольный выбор транслитерации неизбежно приводит к многообразию вариантов представления фамилии одного автора и в результате затрудняет его идентификацию и объединение данных о его публикациях и цитировании под одним профилем (идентификатором – ID автора)

Представление русскоязычного текста (кириллицы) по различным правилам транслитерации (или вообще без правил) ведет к потере необходимой информации в аналитической системе SCOPUS.

НАЗВАНИЯ ОРГАНИЗАЦИЙ

Использование общепринятого переводного варианта названия организации является наиболее предпочтительным. Употребление в статье официального, без сокращений, названия организации на английском языке позволит наиболее точно идентифицировать принадлежность авторов, предотвратит потери статей в системе анализа организаций и авторов. Прежде всего, это касается названий университетов и других учебных заведений, академических и отраслевых институтов. Это позволит также избежать расхождений между вариантами названий организаций в переводных, зарубежных и русскоязычных журналах. Исключение составляют не переводимые на английский язык наименований фирм. Такие названия, безусловно, даются в транслитерированном варианте.

Употребление сокращений или аббревиатур способствует потере статей при учете публикаций организации, особенно если аббревиатуры не относятся к общепринятым.

Излишним является использование перед основным названием принятых в последние годы составных частей названий организаций, обозначающих принадлежность ведомству, форму собственности, статус организации («Учреждение Российской академии наук…», «Федеральное государственное унитарное предприятие…», «ФГОУ ВПО…», «Национальный исследовательский…» и т.п.), что затрудняет идентификацию организации.

В свете постоянных изменений статусов, форм собственности и названий российских организаций (в т.ч. с образованием федеральных и национальных университетов, в которые в настоящее время вливаются большое количество активно публикующихся государственных университетов и институтов) существуют определенные опасения, что еще более усложнится идентификация и установление связей между авторами и организациями. В этой ситуации **желательно в статьях указывать полное название организации**, включенной, например, в федеральный университет, **если она сохранила свое прежнее название.** В таком случае она будет учтена и в своем профиле, и в профиле федерального университета:

Например, варианты Таганрогский технологический институт Южного федерального университета:
Taganrogskij Tekhnologicheskij Institut Yuzhnogo Federal’nogo Universiteta;
Taganrog Technological Institute, South Federal University

В этот же профиль должны войти и прежние названия этого университета.

Для национальных исследовательских университетов важно сохранить свое основное название.

(В соответствии с рекомендациями О.В. Кирилловой, к.т.н., заведующей отделением ВИНИТИ РАН члена Экспертного совета (CSAB) БД SCOPUS)

АВТОРСКИЕ РЕЗЮМЕ (АННОТАЦИИ) НА АНГЛИЙСКОМ ЯЗЫКЕ

Необходимо иметь в виду, что аннотации (рефераты, авторские резюме) на английском языке в русскоязычном издании являются для иностранных ученых и специалистов основным и, как правило, единственным источником информации о содержании статьи и изложенных в ней результатах исследований. Зарубежные специалисты по аннотации оценивают публикацию, определяют свой интерес к работе российского ученого, могут использовать ее в своей публикации и сделать на неё ссылку, открыть дискуссию с автором, запросить полный текст и т.д. Аннотация на английском языке на русскоязычную статью по

объему может быть больше аннотации на русском языке, так как за русскоязычной аннотацией идет полный текст на этом же языке.

Аналогично можно сказать и об аннотациях к статьям, опубликованным на английском языке. Но даже в требованиях зарубежных издательств к статьям на английском языке указывается на объем аннотации в размере 100-250 слов.

Перечислим обязательные качества аннотаций на английском языке к русскоязычным статьям. Аннотации должны быть:

– информативными (не содержать общих слов);
– оригинальными (не быть калькой русскоязычной аннотации);
– содержательными (отражать основное содержание статьи и результаты исследований);
– структурированными (следовать логике описания результатов в статье);
– «англоязычными» (написаны качественным английским языком);
– компактными (укладываться в объем от 100 до 250 слов).

В аннотациях, которые пишут наши авторы, допускаются самые элементарные ошибки. Чаще всего аннотации представляют прямой перевод русскоязычного варианта, изобилуют общими ничего не значащими словами, увеличивающими объем, но не способствующими раскрытию содержания и сути статьи. А еще чаще объем аннотации составляет всего несколько строк (3-5). При переводе аннотаций не используется англоязычная специальная терминология, что затрудняет понимание текста зарубежными специалистами. В зарубежной БД такое представление содержания статьи совершенно неприемлемо.

Опыт показывает, что самое сложное для российского автора при подготовке аннотации – представить кратко результаты своей работы. Поэтому одним из проверенных вариантов аннотации является краткое повторение в ней структуры статьи, включающей введение, цели и задачи, методы, результаты, заключение. Такой способ составления аннотаций получил распространение и в зарубежных журналах.

В качестве помощи для написания аннотаций (рефератов) можно рекомендовать, по крайней мере, два варианта правил. Один из вариантов – российский ГОСТ 7.9-95 «Реферат и аннотация. Общие требования», разработанные специалистами ВИНИТИ.

Второй – рекомендации к написанию аннотаций для англоязычных статей, подаваемых в журналы издательства Emerald (Великобритания). При рассмотрении первого варианта необходимо учитывать, что он был разработан, в основном, как руководство для референтов, готовящих рефераты для информационных изданий. Второй вариант – требования к аннотациям англоязычных статей. Поэтому требуемый объем в 100 слов в нашем случае, скорее всего, нельзя назвать достаточным. Ниже приводятся выдержки из указанных двух вариантов. Они в значительной степени повторяют друг друга, что еще раз подчеркивает важность предлагаемых в них положений. Текст ГОСТа незначительно изменен с учетом специфики рефератов на английском языке.

КРАТКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО НАПИСАНИЮ АВТОРСКИХ РЕЗЮМЕ (АННОТАЦИЙ, РЕФЕРАТОВ К СТАТЬЯМ)

(подготовлены на основе ГОСТ 7.9-95)

Авторское резюме ближе по своему содержанию, структуре, целям и задачам к реферату. Это –краткое точное изложение содержания документа, включающее основные фактические сведения и выводы описываемой работы.

Текст авторского резюме (в дальнейшем – реферата) должен быть лаконичен и четок, свободен от второстепенной информации, отличаться убедительностью формулировок.

Объем реферата должен включать минимум 100-250 слов (по ГОСТу – 850 знаков, не менее 10 строк).

Реферат включает следующие аспекты содержания статьи:

– предмет, тему, цель работы;
– метод или методологию проведения работы;
– результаты работы;
– область применения результатов;
– выводы.

Последовательность изложения содержания статьи можно изменить, начав с изложения результатов работы и выводов.

Предмет, тема, цель работы указываются в том случае, если они не ясны из заглавия статьи.

Метод или методологию проведения работы целесообразно описывать в том случае, если они отличаются новизной или представляют интерес с точки зрения данной работы. В рефератах документов, описывающих экспериментальные работы, указывают источники данных и характер их обработки.

Результаты работы описывают предельно точно и информативно. Приводятся основные теоретические и экспериментальные результаты, фактические данные, обнаруженные взаимосвязи и закономерности. При этом отдается предпочтение новым результатам и данным долгосрочного значения, важным открытиям, выводам, которые опровергают существующие теории, а также данным, которые, по мнению автора, имеют практическое значение.

Выводы могут сопровождаться рекомендациями, оценками, предложениями, гипотезами, описанными в статье.

Сведения, содержащиеся в заглавии статьи, не должны повторяться в тексте реферата. Следует избегать лишних вводных фраз (например, «автор статьи рассматривает...»). Исторические справки, если они не составляют основное содержание документа, описание ранее опубликованных работ и общеизвестные положения в реферате не приводятся.

В тексте реферата следует употреблять синтаксические конструкции, свойственные языку научных и технических документов, избегать сложных грамматических конструкций (не применимых в научном английском языке).

В тексте реферата на английском языке следует применять терминологию, характерную для иностранных специальных текстов. Следует избегать употребления терминов, являющихся прямой калькой русскоязычных терминов. Необходимо соблюдать единство терминологии в пределах реферата.

В тексте реферата следует применять значимые слова из текста статьи.

Сокращения и условные обозначения, кроме общеупотребительных (в том числе в англоязычных специальных текстах), применяют в исключительных случаях или дают их определения при первом употреблении.

Единицы физических величин следует приводить в международной системе СИ.

Допускается приводить в круглых скобках рядом с величиной в системе СИ значение величины в системе единиц, использованной в исходном документе.

Таблицы, формулы, чертежи, рисунки, схемы, диаграммы включаются только в случае необходимости, если они раскрывают основное содержание документа и позволяют сократить объем реферата.

Формулы, приводимые неоднократно, могут иметь порядковую нумерацию, причем нумерация формул в реферате может не совпадать с нумерацией формул в оригинале.

В реферате не делаются ссылки на номер публикации в списке литературы к статье.

Объем текста реферата в рамках общего положения определяется содержанием документа (объемом сведений, их научной ценностью и/или практическим значением).

ВЫДЕРЖКА ИЗ РЕКОМЕНДАЦИЙ АВТОРАМ ЖУРНАЛОВ ИЗДАТЕЛЬСТВА EMERALD

(http://www.emeraldinsight.com/authors/guides/write/abstracts.htm)

Авторское резюме (реферат, abstract) является кратким резюме большей по объему работы, имеющей научный характер, которое публикуется в отрыве от основного текста и, следовательно, само по себе должно быть понятным без ссылки на саму публикацию. Оно должно излагать существенные факты работы, и не должно преувеличивать или содержать материал, который отсутствует в основной части публикации.

Авторское резюме выполняет функцию справочного инструмента (для библиотеки, реферативной службы), позволяющего читателю понять, следует ли ему читать или не читать полный текст.

Авторское резюме включает:

1. Цель работы в сжатой форме. Предыстория (история вопроса) может быть приведена только в том случае, если она связана контекстом с целью.

2. Кратко излагая основные факты работы, необходимо помнить следующие моменты:

– необходимо следовать хронологии статьи и использовать ее заголовки в качестве руководства;

– не включать несущественные детали (см. пример «Как не надо писать реферат»);

– вы пишете для компетентной аудитории, поэтому вы можете использовать техническую (специальную) терминологию вашей дисциплины, четко излагая свое мнение и имея также в виду, что вы пишете для международной аудитории;

– текст должен быть связным с использованием слов «следовательно», «более того», «например», «в результате» и т.д. («consequently», «moreover», «for example»,» the benefits of this study», «as a result» etc.), либо разрозненные излагаемые положения должны логично вытекать один из другого;

– необходимо использовать активный, а не пассивный залог, т.е. «The study tested», но не «It was tested in this study» (частая ошибка российских аннотаций);

– стиль письма должен быть компактным (плотным), поэтому предложения, вероятнее всего, будут длиннее, чем обычно.

Примеры, как не надо писать реферат, приведены на сайте издательства (**http://www.emeraldinsight.com/authors/guides/write/abstracts.htm?part=3&**). Как видно из примеров, не всегда большой объем означает хороший реферат.

На сайте издательства также приведены примеры хороших рефератов для различных типов статей (обзоры, научные статьи, концептуальные статьи, практические статьи)

http://www.emeraldinsight.com/authors/guides/write/abstracts.htm?part=2&PHPSESSID=hdac5rtkb73ae013ofk4g8nrv1.

(В соответствии с рекомендациями О.В. Кирилловой, к.т.н., заведующей отделением ВИНИТИ РАН члена Экспертного совета (CSAB) БД SCOPUS)

ПРИСТАТЕЙНЫЕ СПИСКИ ЛИТЕРАТУРЫ

Списки литературы представляются в двух вариантах:

1. В соответствии с с ГОСТ Р 7.0.5 2008 (русскоязычный вариант вместе с зарубежными источниками).

2. Вариант на латинице, повторяя список литературы к русскоязычной части, независимо от того, имеются или нет в нем иностранные источники.

Правильное описание используемых источников в списках литературы является залогом того, что цитируемая публикация будет учтена при оценке научной деятельности ее авторов, следовательно (по цепочке) –организации, региона, страны. По цитированию журнала определяется его научный уровень, авторитетность, эффективность деятельности его редакционного совета и т.д. Из чего следует, что наиболее значимыми составляющими в библиографических ссылках являются фамилии авторов и названия журналов. Причем для того, чтобы все авторы публикации были учтены в системе, необходимо в описание статьи вносить всех авторов, не сокращая их тремя, четырьмя и т.п. Заглавия статей в этом случае дают дополнительную информацию об их содержании и в аналитической системе не используются, поэтому они могут опускаться.

Zagurenko A.G., Korotovskikh V.A., Kolesnikov A.A., Timonov A.V., Kardymon D.V. *Neftyanoe khozyaistvo – Oil Industry,* 2008, no. 11, pp. 54–57.

Такая ссылка позволяет проводить анализ по авторам и названию журнала, что и является ее главной целью.

Ни в одном из зарубежных стандартов на библиографические записи не используются разделительные знаки, применяемые в российском ГОСТе («//» и «–»).

В Интернете существует достаточно много бесплатных программ для создания общепринятых в мировой практике библиографических описаний на латинице.

Ниже приведены несколько ссылок на такие сайты:

http://www.easybib.com/

http://www.bibme.org/

http://www.sourceaid.com/

При составлении списков литературы для зарубежных БД важно понимать, что чем больше будут ссылки на российские источники соответствовать требованиям, предъявляемым к иностранным источникам, тем легче они будут восприниматься системой. И чем лучше в ссылках будут представлены авторы и названия журналов (и других источников), тем точнее будут статистические и аналитические данные о них в системе SCOPUS.

Ниже приведены примеры ссылок на российские публикации в соответствии с вариантами описанными выше.

Статьи из журналов:

Zagurenko A.G., Korotovskikh V.A., Kolesnikov A.A., Timonov A.V., Kardymon D.V. *Neftyanoe khozyaistvo – Oil Industry*, 2008, no. 11, pp. 54–57.

Dyachenko, V.D., Krivokolysko, S.G., Nesterov, V.N., and Litvinov, V.P., *Khim. Geterotsikl. Soedin*., 1996, no. 9, p. 1243

Статьи из электронных журналов описываются аналогично печатным изданиям с дополнением данных об адресе доступа.

Пример описания статьи из электронного журнала:

Swaminathan V., Lepkoswka-White E., Rao B.P., *Journal of Computer-Mediated Communication*, 1999, Vol. 5, No. 2, available at: www. ascusc.org/ jcmc/vol5/ issue2.

Материалы конференций:

Usmanov T.S., Gusmanov A.A., Mullagalin I.Z., Muhametshina R.Ju., Chervyakova A.N., Sveshnikov A.V. *Trudy 6 Mezhdunarodnogo Simpoziuma «ovye resursosberegayushchie tekhnologii nedropol'zovaniya i povysheniya neftegazootdachi»* (Proc. 6th Int. Technol. Symp. «New energy saving subsoil technologies and the increasing of the oil and gas impact»). Moscow, 2007, pp. 267–272.

Главное в описаниях конференций – название конференции на языке оригинала (в транслитерации, если нет ее английского названия), выделенное курсивом. В скобках дается перевод названия на английский язык. Выходные данные (место проведения конференции, место издания, страницы) должны быть представлены на английском языке.

Книги (монографии, сборники, материалы конференций в целом):

Belaya kniga po nanotekhnologiyam: issledovaniya v oblasti nanochastits, nanostruktur i nanokompozitov v Rossiiskoi Federatsii (po materialam Pervogo Vserossiiskogo soveshchaniya uchenykh, inzhenerov i proizvoditelei v oblasti nanotekhnologii [White Book in Nanotechnologies: Studies in the Field of Nanoparticles, Nanostructures and Nanocomposites in the Russian Federation: Proceedings of the First All-Russian Conference of Scientists, Engineers and Manufacturers in the Field of Nanotechnology]. Moscow, LKI, 2007.

Nenashev M.F. *Poslednee pravitel'tvo SSSR* [Last government of the USSR]. Moscow, Krom Publ., 1993. 221 p.

From disaster to rebirth: the causes and consequences of the destruction of the Soviet Union [*Ot katastrofy k vozrozhdeniju: prichiny i posledstvija razrushenija SSSR*]. Moscow, HSE Publ., 1999. 381 p.

Kanevskaya R.D. *Matematicheskoe modelirovanie gidrodinamicheskikh protsessov razrabotki mestorozhdenii uglevodorodov* (Mathematical modeling of hydrodynamic processes of hydrocarbon deposit development). Izhevsk, 2002. 140 p.

Latyshev, V.N., *Tribologiya rezaniya. Kn. 1: Friktsionnye protsessy pri rezanie metallov* (Tribology of Cutting, Vol. 1: Frictional Processes in Metal Cutting), Ivanovo: Ivanovskii Gos. Univ., 2009.

Ссылка на Интернет-ресурс:

APA Style (2011), Available at: http://www.apastyle.org/apa-style-help.aspx (accessed 5 February 2011).

Pravila Tsitirovaniya Istochnikov (Rules for the Citing of Sources) Available at: http://www.scribd.com/doc/1034528/ (accessed 7 February 2011).

Как видно из приведенных примеров, чаще всего, название источника, независимо от того, журнал это, монография, сборник статей или название конференции, выделяется курсивом. Дополнительная информация –перевод на английский язык названия источника приводится в квадратных или круглых скобках шрифтом, используемым для всех остальных составляющих описания.

Из всего выше сказанного можно сформулировать следующее краткое резюме в качестве рекомендаций по составлению ссылок в романском алфавите в англоязычной части статьи и пристатейной библиографии, предназначенной для зарубежных БД:

1. Отказаться от использования ГОСТ 5.0.7. Библиографическая ссылка;

2. Следовать правилам, позволяющим легко идентифицировать 2 основных элемента описаний –авторов и источник.

3. Не перегружать ссылки транслитерацией заглавий статей, либо давать их совместно с переводом.

4. Придерживаться одной из распространенных систем транслитерации фамилий авторов, заглавий статей (если их включать) и названий источников.

5. При ссылке на статьи из российских журналов, имеющих переводную версию, лучше давать ссылку на переводную версию статьи.

(В соответствии с рекомендациями О.В. Кирилловой, к.т.н., заведующей отделением ВИНИТИ РАН члена Экспертного совета (CSAB) БД SCOPUS)

Оплата издательских расходов составляет:

4700 руб. – для авторов при предоставлении статей и сопроводительных документов в редакцию через сервис Личный портфель;

5700 руб. – для авторов при предоставлении статей и сопроводительных документов в редакцию по электронной почте без использования сервиса Личного портфеля;

6700 руб. – для оплаты издательских расходов организациями при предоставлении статей и сопроводительных документов в редакцию.

Для оформления финансовых документов на юридические лица просим предоставлять ФИО директора или иного лица, уполномоченного подписывать договор, телефон (обязательно), реквизиты организации.

Для членов Российской Академии Естествознания (РАЕ) издательские услуги составляют 3500 рублей (при оплате лично авторами при этом стоимость не зависит от числа соавторов в статье) – при предоставлении статей и сопроводительных документов в редакцию через сервис Личный портфель.

Просим при заполнении личных данных в Личном портфеле членов РАЕ указывать номер диплома РАЕ.

Оплата от организаций для членов РАЕ и их соавторов – **6700 руб.** при предоставлении статей и сопроводительных документов в редакцию.

БАНКОВСКИЕ РЕКВИЗИТЫ:

Получатель: ООО «Организационно-методический отдел Академии Естествознания» или ООО «Оргметодотдел АЕ»*

* Иное сокращение наименования организации получателя не допускается. При ином сокращении наименования организации денежные средства не будут получены на расчетный счет организации!!!

ИНН 6453117343
КПП 645301001
р/с 40702810956000004029
Банк получателя: Отделение № 8622 Сбербанка России, г. Саратов
к/с 30101810500000000649
БИК 046311649

Назначение платежа*: Издательские услуги. Без НДС. ФИО автора.

*В случае иной формулировки назначения платежа будет осуществлен возврат денежных средств!

Копия платежного поручения высылается через «Личный портфель автора», по e-mail: edition@rae.ru или по факсу +7 (8452)-47-76-77.

Библиотеки, научные и информационные организации, получающие обязательный бесплатный экземпляр печатных изданий

№	Наименование получателя	Адрес получателя
1.	Российская книжная палата	121019, г. Москва, Кремлевская наб., 1/9
2.	Российская государственная библиотека	101000, г. Москва, ул.Воздвиженка, 3/5
3.	Российская национальная библиотека	191069, г. Санкт-Петербург, ул. Садовая, 18
4.	Государственная публичная научно-техническая библиотека Сибирского отделения Российской академии наук	630200, г. Новосибирск, ул. Восход, 15
5.	Дальневосточная государственная научная библиотека	680000, г. Хабаровск, ул. Муравьева-Амурского, 1/72
6.	Библиотека Российской академии наук	199034, г. Санкт-Петербург, Биржевая линия, 1
7.	Парламентская библиотека аппарата Государственной Думы и Федерального собрания	103009, г. Москва, ул.Охотный ряд, 1
8.	Администрация Президента Российской Федерации. Библиотека	103132, г. Москва, Старая пл., 8/5
9.	Библиотека Московского государственного университета им. М.В. Ломоносова	119899, г. Москва, Воробьевы горы
10.	Государственная публичная научно-техническая библиотека России	103919, г. Москва, ул.Кузнецкий мост, 12
11.	Всероссийская государственная библиотека иностранной литературы	109189, г. Москва, ул. Николоямская, 1
12.	Институт научной информации по общественным наукам Российской академии наук	117418, г. Москва, Нахимовский пр-т, 51/21
13.	Библиотека по естественным наукам Российской академии наук	119890, г. Москва, ул.Знаменка 11/11
14.	Государственная публичная историческая библиотека Российской Федерации	101000, г. Москва, Центр, Старосадский пер., 9
15.	Всероссийский институт научной и технической информации Российской академии наук	125315, г. Москва, ул.Усиевича, 20
16.	Государственная общественно-политическая библиотека	129256, г. Москва, ул.Вильгельма Пика, 4, корп. 2
17.	Центральная научная сельскохозяйственная библиотека	107139, г. Москва, Орликов пер., 3, корп. В
18.	Политехнический музей. Центральная политехническая библиотека	101000, г. Москва, Политехнический пр-д, 2, п.10
19.	Московская медицинская академия имени И.М. Сеченова, Центральная научная медицинская библиотека	117418, г. Москва, Нахимовский пр-кт, 49
20.	ВИНИТИ РАН (отдел комплектования)	125190, г. Москва, ул. Усиевича,20, комн. 401.

ЗАКАЗ ЖУРНАЛА «ФУНДАМЕНТАЛЬНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ»

Для приобретения журнала необходимо:
1. Оплатить заказ.
2. Заполнить форму заказа журнала.
3. Выслать форму заказа журнала и сканкопию платежного документа в редакцию журнала по **e-mail: edition@rae.ru.**

Стоимость одного экземпляра журнала (с учетом почтовых расходов):

Для физических лиц – 1250 рублей
Для юридических лиц – 2250 рублей
Для иностранных ученых – 2250 рублей

ФОРМА ЗАКАЗА ЖУРНАЛА

Информация об оплате способ оплаты, номер платежного документа, дата оплаты, сумма	
Сканкопия платежного документа об оплате	
ФИО получателя полностью	
Адрес для высылки заказной корреспонденции индекс обязательно	
ФИО полностью первого автора запрашиваемой работы	
Название публикации	
Название журнала, номер и год	
Место работы	
Должность	
Ученая степень, звание	
Телефон указать код города	
E-mail	

Образец заполнения платежного поручения:

Получатель ИНН 6453117343 КПП 645301001 ООО «Организационно-методический отдел» Академии Естествознания	Сч. №	40702810956000004029
Банк получателя	БИК	046311649
Отделение № 8622 Сбербанка России, г. Саратов	к/с	30101810500000000649

НАЗНАЧЕНИЕ ПЛАТЕЖА: «ИЗДАТЕЛЬСКИЕ УСЛУГИ. БЕЗ НДС. ФИО»

Особое внимание обратите на точность почтового адреса с индексом, по которому вы хотите получать издания. На все вопросы, связанные с подпиской, Вам ответят по телефону: 8 (8452)-47-76-77.

По запросу (факс 8 (8452)-47-76-77, E-mail: stukova@rae.ru) высылается счет для оплаты подписки и счет-фактура.