

ФУНДАМЕНТАЛЬНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ № 11 2014
Часть 5
Научный журнал

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

Журнал включен
в Перечень ВАК ведущих
рецензируемых
научных журналов

Журнал основан в 2003 г.
ISSN 1812-7339

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

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

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.

Подписано в печать 30.10.2014

Формат 60х90 1/8
Типография
ИД «Академия Естествознания»
440000, г. Пенза,
ул. Лермонтова, 3

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

Усл. печ. л. 29,75.
Тираж 1000 экз. Заказ ФИ 2014/11
Подписной индекс
33297

**ИЗДАТЕЛЬСКИЙ ДОМ
«АКАДЕМИЯ ЕСТЕСТВОЗНАНИЯ»
РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ**

Медицинские науки

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

Педагогические науки

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

Химические науки

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

Иностранные члены редакционной коллегии

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

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

Технические науки

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

Геолого-минералогические науки

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

Искусствоведение

д. искусствоведения Казанцева Л.П. (Астрахань)

Филологические науки

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

Физико-математические науки

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

Экономические науки

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

THE PUBLISHING HOUSE «ACADEMY OF NATURAL HISTORY»

THE FUNDAMENTAL RESEARCHES

№ 11 2014
Part 5
Scientific journal

The journal is based in 2003

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

EDITORS-IN-CHIEF

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

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

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

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

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

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

Senior Director and Publisher

Bizenkova M.N.

THE PUBLISHING HOUSE
«ACADEMY OF NATURAL HISTORY»

THE PUBLISHING HOUSE «ACADEMY OF NATURAL HISTORY»

EDITORIAL BOARD

Medical sciences

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

Pedagogical sciences

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

Chemical sciences

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

Technical sciences

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

Art criticism

Kazantseva L.P. (Astrakhan)

Economic sciences

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

Philological sciences

Gadzhiahmedov A.E. (Dagestan)

Geologo-mineralogical sciences

Lebedev V.I. (Kyzyl)

Physical and mathematical sciences

Krishtop V.V. (Khabarovsk)

Foreign members of an editorial board

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

СОДЕРЖАНИЕ

Технические науки

РАСЧЕТ ВЫБРОСОВ НА ПОЛИГОНАХ ТВЕРДЫХ БЫТОВЫХ ОТХОДОВ <i>Афонин К.В., Жилина Т.С., Загорская А.А.</i>	987
РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ ВЫХОДНЫХ ХАРАКТЕРИСТИК ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ НАСОСОВ АВТОМОБИЛЕЙ ПРИ ИМИТАЦИИ СОПРОТИВЛЕНИЯ В НАГНЕТАТЕЛЬНОМ ТОПЛИВОПРОВОДЕ <i>Гриценко А.В., Плаксин А.М., Глемба К.В., Ганиев И.Г., Лукомский К.И.</i>	991
ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ РАБОТЫ ПАРАМЕТРИЧЕСКОГО РЕЗОНАНСНОГО ПРИВОДА <i>Кошелев А.В.</i>	996
СЕТЕВАЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ СРЕДА ПОДГОТОВКИ СПЕЦИАЛИСТОВ В СФЕРЕ ИННОВАЦИОННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ <i>Кревский И.Г., Глотова Т.В., Деев М.В., Матюкин С.В., Ширканов А.В.</i>	1000
УПРАВЛЕНИЕ МАГНИТНЫМ СОСТОЯНИЕМ ИЗДЕЛИЙ ИЗ МАГНИТОМЯГКИХ МАТЕРИАЛОВ <i>Ланкин А.М., Ланкин М.В., Наракидзе Н.Д., Наугольнов О.А.</i>	1005
ОБОСНОВАНИЕ ЧИСЛА МОДУЛЕЙ КОМБАЙНА С МОЛОТИЛЬНО-СЕПАРИРУЮЩИМ УСТРОЙСТВОМ ИНЕРЦИОННО-ОЧЕСНОГО ТИПА <i>Ряднов А.И., Федорова О.А.</i>	1010
АВТОКОРРЕЛЯЦИОННЫЕ ФУНКЦИИ ПРОФИЛЯ ПОВЕРХНОСТИ ДЕФОРМАЦИИ НИЗКОЛЕГИРОВАННОЙ СТАЛИ В КРУПНОЗЕРНИСТОМ И НАНОСУБМИКРОННОМ СОСТОЯНИЯХ <i>Яковлева С.П., Махарова С.Н.</i>	1015

Химические науки

ИССЛЕДОВАНИЕ СУСПЕНЗИЙ УГЛЕРОДНЫХ НАНОТРУБОК: ОБРАЗОВАНИЕ МЕЗОСКОПИЧЕСКИХ СТРУКТУР ИЗ АГРЕГАТОВ ПАВ <i>Зуева О.С., Осин Ю.Н., Сальников В.В., Зуев Ю.Ф.</i>	1021
СРАВНЕНИЕ КИНЕТИЧЕСКИХ ПАРАМЕТРОВ РАСТВОРЕНИЯ В РАЗЛИЧНЫХ УГЛЕВОДОРОДАХ НЕФТЯНЫХ ПАРАФИНОВ И ПРОМЫСЛОВЫХ АСФАЛЬТОСМОЛОПАРАФИНОВЫХ ОТЛОЖЕНИЙ ПАРАФИНОВОГО ТИПА <i>Иванова И.К.</i>	1028

Биологические науки

СИСТЕМА РАННЕГО ПРЕДУПРЕЖДЕНИЯ ПОСЛЕДСТВИЙ ЗАГРЯЗНЕНИЯ АТМОСФЕРЫ В АНАЛИЗЕ КАНЦЕРОГЕННЫХ РИСКОВ <i>Аношкина Е.В., Андреева Е.В., Саинова В.Н.</i>	1032
ИССЛЕДОВАНИЕ ТОПОГРАФИИ ПОВЕРХНОСТИ <i>VACILLUS SUBTILIS</i> В УСЛОВИЯХ ГИПОТЕРМИИ <i>Артамонова М.Н., Потатуркина-Нестерова Н.И.</i>	1035

ВЛИЯНИЕ БИОГЕОХИМИЧЕСКОГО РЕЖИМА ВОДОЕМОВ ДЕЛЬТЫ РЕКИ ВОЛГИ НА ФИЗИОЛОГИЧЕСКИЙ СТАТУС АККЛИМАТИЗИРУЕМЫХ ВОДНЫХ ЖИВОТНЫХ	
<i>Воробьев В.И., Сошников Н.М., Пучков М.Ю., Добренский М.Н., Хисметов И.Х., Захаркина Н.И., Щербакова Е.Н., Удочкина Е.Н.</i>	1040
СОВРЕМЕННЫЕ ПОДХОДЫ К ИССЛЕДОВАНИЮ ГИПОТЕРМИИ	
<i>Израилова Г.Р., Халилов Р.А., Адиева А.А.</i>	1046
ЭЛЕМЕНТЫ ПОЧВЕННОЙ КАТЕНА ЯПОНОМОРСКОГО ПОБЕРЕЖЬЯ: МОРФОЛОГИЯ И СВОЙСТВА	
<i>Костенков Н.М., Пуртова Л.Н., Комачкова И.В., Дербенцева А.М., Пешеходько В.М., Дудкин Р.В.</i>	1059
ИММУНОХИМИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА ЕСТЕСТВЕННЫХ АНТИТЕЛ К ФИЗИОЛОГИЧЕСКИ АКТИВНЫМ СОЕДИНЕНИЯМ	
<i>Мяжкова М.А., Морозова В.С.</i>	1066
НАИБОЛЕЕ ПЕРСПЕКТИВНЫЕ СПОСОБЫ ВЕГЕТАТИВНОГО РАЗМНОЖЕНИЯ СОРТОВ СИРЕНИ ОБЫКНОВЕННОЙ В УСЛОВИЯХ СУХОСТЕПНОЙ ЗОНЫ ОРЕНБУРГСКОГО ПРЕДУРАЛЬЯ (НА ПРИМЕРЕ Г. ОРЕНБУРГА)	
<i>Назарова Н.М.</i>	1071
ХАРАКТЕРИСТИКА КЛЮЧЕВЫХ УЧАСТКОВ НА ЭКОТОНАХ РАЗНОЙ ИЕРАРХИИ И ГЕНЕЗИСА В ЗАПАДНО-СИБИРСКОЙ АРКТИКЕ И СУБАРКТИКЕ	
<i>Попова Е.И., Ильминских Н.Г.</i>	1076
СИНАНТРОПНЫЕ ПТИЦЫ УРБАНИЗИРОВАННЫХ ЭКОСИСТЕМ ЮГА КЫРГЫЗСТАНА	
<i>Стамалиев К.Ы.</i>	1081
ВЛИЯНИЕ ОСТРОЙ ВАГОТОМИИ НА СОДЕРЖАНИЕ ОКСИДА АЗОТА В СЕРДЦЕ КРЫС	
<i>Хабибрахманов И.И., Андрианов В.В., Гайнутдинов Х.Л., Зефилов Т.Л.</i>	1086
ВАРИАЦИОННАЯ КАРДИОИНТЕРВАЛОМЕТРИЯ КАК МЕТОД ЭКСПРЕСС-ОЦЕНКИ ФУНКЦИОНАЛЬНОГО СОСТОЯНИЯ СТУДЕНТОВ С РАЗНЫМ УРОВНЕМ ДВИГАТЕЛЬНОЙ АКТИВНОСТИ	
<i>Хренкова В.В., Абакумова Л.В., Лысенко А.В., Баршай В.М., Рогинская А.А., Карсакова А.А., Журавлева М.В.</i>	1090
ПОПРАВОЧНЫЕ КОЭФФИЦИЕНТЫ НА ЕСТЕСТВЕННУЮ ПРОДУКТИВНОСТЬ ПРУДОВ ВОДНОГО ТРАКТА КУБАНЬ – МАНЫЧ	
<i>Штефко Ю.Ю., Дементьев М.С.</i>	1094

Ветеринарные науки

МОЛЕКУЛЯРНЫЙ АНАЛИЗ АССАМБЛЕИ ГЕНОВ ШТАММА ХЛАМИДИЙ ПП-87, БЛИЗЛЕЖАЩИХ К PROS-ГЕНУ, КОДИРУЮЩЕМУ ПРОЛИЛ-ТРНК-СИНТЕТАЗУ	
<i>Каримов М.З., Бакиров И.Х., Вафин Р.Р., Равилов Р.Х., Тюлькин С.В., Кабиров М.Р., Зайнуллин Л.И., Ахметов Т.М.</i>	1098

Экономические науки

К ВОПРОСУ ФОРМИРОВАНИЯ ИНФРАСТРУКТУРЫ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО ТУРИЗМА В СКФО: МЕСТО И РОЛЬ ГОСУДАРСТВЕННО-ЧАСТНОГО ПАРТНЕРСТВА	
<i>Александров В.В., Гевондян А.В.</i>	1104

МЕЖДУНАРОДНЫЕ РЕЙТИНГОВЫЕ АГЕНТСТВА – ДИССОНАНС РАЗВИТИЯ КОНКУРЕНТОСПОСОБНОСТИ НАЦИОНАЛЬНЫХ ЭКОНОМИК В СОВРЕМЕННЫХ РЕАЛИЯХ	
<i>Карташов К.А.</i>	1108
АНАЛИЗ ДИНАМИКИ ИНДЕКСОВ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ КРУПНЫХ ГОРОДОВ	
<i>Коротков П.А., Трубянов А.Б.</i>	1114
СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ИНФОРМАЦИОННОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ КОММЕРЧЕСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ РОЗНИЧНОГО ТОРГОВОГО ПРЕДПРИЯТИЯ	
<i>Матузенко Е.В., Шиленко С.И., Костенко Я.В.</i>	1118
РЕГИОНАЛЬНЫЙ МАРКЕТИНГ ПЕРСОНАЛА: ПРОБЛЕМЫ ПОСТОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ МИГРАЦИИ	
<i>Назарова У.А., Грачева Н.А.</i>	1124
АВТОРСКИЕ КЛАССЫ В ВУЗЕ – ВАЖНЫЙ ИНСТРУМЕНТ ПОВЫШЕНИЯ КОНКУРЕНТОСПОСОБНОСТИ МОЛОДЫХ СПЕЦИАЛИСТОВ НА РЫНКЕ ТРУДА	
<i>Никифоров О.А.</i>	1129
СИСТЕМА ФОРМИРОВАНИЯ И РЕАЛИЗАЦИИ ФИНАНСОВОЙ ПОЛИТИКИ КРЕДИТНОЙ ОРГАНИЗАЦИИ	
<i>Шатковская Е.Г.</i>	1137
Педагогические науки	
ИНКЛЮЗИВНОЕ ОБРАЗОВАНИЕ: ПСИХОЛОГО-ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ ДЕТЕЙ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ	
<i>Бахарев А.В.</i>	1143
КРИТЕРИИ, ПОКАЗАТЕЛИ И МЕТОДИКИ ИЗМЕРЕНИЯ УРОВНЯ РАЗВИТИЯ СПОРТИВНОЙ КУЛЬТУРЫ ЛИЧНОСТИ	
<i>Бурцев В.А., Бурцева Е.В., Мартынова А.С.</i>	1147
ВОСПИТАНИЕ ЗДОРОВОГО ОБРАЗА ЖИЗНИ КАК ЦЕННОСТЬ В НАРОДНОЙ ПЕДАГОГИКЕ (НА МАТЕРИАЛЕ ТАТАРСКИХ ПОСЛОВИЦ И ПОГОВОРК)	
<i>Галиев Р.Р., Маликов Т.Р.</i>	1152
ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В СИСТЕМЕ ФОРМИРОВАНИЯ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ КУЛЬТУРЫ ПОДРОСТКОВ ПРИ ИЗУЧЕНИИ ЕСТЕСТВЕННОНАУЧНЫХ ДИСЦИПЛИН	
<i>Гильманишина С.И., Ямалудинов Р.К.</i>	1156
ГАРАНТИЯ КАЧЕСТВА КОМПЕТЕНТНОСТНОГО ОБУЧЕНИЯ В НАДЕЖНОСТИ ОЦЕНКИ ДОСТИЖЕНИЙ ОБУЧАЮЩИХСЯ	
<i>Ефремова Н.Ф.</i>	1161
ПСИХОЛОГО-ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ ОСНОВАНИЯ РЕГУЛЯЦИИ ПОВЕДЕНИЯ ЛЮДЕЙ В ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЯХ	
<i>Моложжавенко В.Л., Бабюк Г.Ф., Наймушина А.Г.</i>	1167
ОЦЕНКА И ПСИХОЛОГО-ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ ОБЕСПЕЧЕНИЯ КАЧЕСТВА ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА, КАЧЕСТВА ПОДГОТОВКИ СПЕЦИАЛИСТОВ	
<i>Соколова И.Ю.</i>	1172

Психологические наукиДУХОВНО-НРАВСТВЕННЫЙ КОНЦЕПТ ЛИЧНОСТИ
В КОНТЕКСТЕ САМОАКТУАЛИЗАЦИИ

Загорная Е.В. 1179

Исторические наукиАСПЕКТЫ ЖЕНСКОГО МЕДИЦИНСКОГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО
ОБРАЗОВАНИЯ В РОССИИ В КОНЦЕ XIX – НАЧАЛЕ XX ВЕКА

Косетченкова Е.А. 1184

КультурологияТРАДИЦИОННЫЕ ДУХОВНО-НРАВСТВЕННЫЕ АСПЕКТЫ
ФОРМИРОВАНИЯ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ КУЛЬТУРЫ

Макаров Д.В. 1188

Философские наукиТРАНСГРАНИЧНЫЙ РЕГИОН КАК ФОРМА ОРГАНИЗАЦИИ
СОЦИОКУЛЬТУРНОГО ПРОСТРАНСТВА
(НА ПРИМЕРЕ БАЙКАЛЬСКОГО РЕГИОНА РФ
И СЕВЕРО-ВОСТОЧНОГО РЕГИОНА КНР)

Колтакова Т.В. 1192

ПРАВИЛА ДЛЯ АВТОРОВ 1197

CONTENTS

Technical sciences

CALCULATIONS OF EMISSIONS SOLID WASTE LANDFILLS <i>Afonin K.V., Zhilina T.S., Zagorskaya A.A.</i>	987
THE RESULTS OF THE RESEARCH OUTPUT OF THE ELECTRIC PUMP CAR WHEN SIMULATING RESISTANCE IN THE FUEL DISCHARGE <i>Gritsenko A.V., Plaksin A.M., Glemba K.V., Ganiev I.G., Lukomskiy K.I.</i>	991
EXPERIMENTAL RESEARCH OF THE OVERALL PERFORMANCE OF THE PARAMETRICAL RESONANT DRIVE <i>Koshelev A.V.</i>	996
NETWORK EDUCATIONAL ENVIRONMENT FOR SPECIALISTS TRAINING IN FIELD OF INNOVATION ACTIVITIES <i>Krevskiy I.G., Glotova T.V., Deev M.V., Matyukin S.V., Shirkanov A.V.</i>	1000
MANAGEMENT MAGNETIC STATE OF SOFT MAGNETIC PRODUCTS <i>Lankin A.M., Lankin M.V., Narakidze N.D., Naugolnov O.A.</i>	1005
MODULES NUMBER JUSTIFICATION FOR THE HARVESTER WITH THRESHING AND SEPARATING DEVICE OF INERTIAL-COMBING TYPE <i>Ryadnov A.I., Fedorova O.A.</i>	1010
AUTOCORRELATION FUNCTIONS OF THE DEFORMATION SURFACE PROFILE OF THE LOW-ALLOYED STEEL IN COARSE-GRAINED AND NANOSTRUCTURED STATES <i>Yakovleva S.P., Makharova S.N.</i>	1015

Chemical sciences

RESEARCH OF CARBON NANOTUBES SUSPENSIONS: THE EMERGENCE OF MESOSCOPIC STRUCTURES FROM THE SELF-ASSEMBLY OF SURFACTANT MOLECULES <i>Zueva O.S., Osin Y.N., Salnikov V.V., Zuev Y.F.</i>	1021
COMPARISON OF DISSOLUTION KINETIC PARAMETERS IN DIFFERENT HYDROCARBONS OF PETROLEUM WAXES AND PARAFFIN TYPE ASPHALTENE- RESIN-PARAFFIN DEPOSITS <i>Ivanova I.K.</i>	1028

Biological sciences

THE SYSTEM OF EARLY WARNING OF AIR POLLUTION IMPACTS IN THE ANALYSIS OF CARCINOGENIC RISKS <i>Anoshkina E.V., Andreeva E.V., Sainova V.N.</i>	1032
RESEARCH OF BACILLUS SUBTILIS SURFACE TOPOGRAPHY IN HYPOTHERMIA <i>Artamonova M.N., Potaturkina-Nesterova N.I.</i>	1035
THE INFLUENCE OF THE BIOGEOCHEMICAL MODE OF RESERVOIRS OF THE DELTA OF THE VOLGA RIVER ON THE PHYSIOLOGICAL STATUS OF WATER ANIMALS AT ACCLIMATIZATION <i>Vorobev V.I., Soshnikov N.M., Puchkov M.Y., Dobrenkiy M.N., Khismetov I.Kh., Zakharkina N.I., Scherbakova E.N., Udochkina E.N.</i>	1040

MODERN APPROACHES TO THE INVESTIGATION OF HYPOTHERMIA <i>Izrailova G.R., Khalilov R.A., Adieva A.A.</i>	1046
ELEMENTS OF SOIL KATEN PRIMORSKY COAST: MORPHOLOGY AND PROPERTIES <i>Kostenkov N.M., Purtova L.N., Komachkova I.V., Derbentseva A.M., Peshekhodko V.M., Dudkin R.V.</i>	1059
IMMUNOCHEMICAL PROPERTIES NATURAL ANTIBODIES TO PHYSIOLOGICALLY ACTIVE COMPOUNDS <i>Myagkova M.A., Morozova V.S.</i>	1066
MOST PROMISING METHODS BREEDING VARIETIES UNDER SYRINGA VULGARIS DRY STEPPE ZONE OF ORENBURG PREDURALJA (FOR EXAMPLE ORENBURG) <i>Nazarova N.M.</i>	1071
DESCRIPTION OF KEY AREAS ON THE ECOTONE DIFFERENT HIERARCHIES AND GENESIS IN THE WEST – SIBERIAN ARCTIC AND SUBARCTIC <i>Popova E.I., Ilminskikh N.G.</i>	1076
COMMENSAL BIRDS OF URBAN ECOSYSTEM SOUTHERN KYRGYZSTAN <i>Stamaliyev K.Y.</i>	1081
EFFECT OF ACUTE VAGOTOMY ON THE CONTENT OF NITRIC OXIDE IN HEART OF RATS <i>Khabibrakhmanov I.I., Andrianov V.V., Gaynutdinov K.L., Zefirov T.L.</i>	1086
VARIATIONAL CARDIOINTERVALOMETRY AS A METHOD OF EXPRESS-EVALUATION OF THE FUNCTIONAL STATE OF STUDENTS WITH DIFFERENT LEVELS OF PHYSICAL ACTIVITY <i>Khrenkova V.V., Abakumova L.V., Lysenko A.V., Barshay V.M., Roginskaya A.A., Karsakova A.A., Zhuravleva M.V.</i>	1090
CORRECTION FACTORS ON NATURAL PONDS WATER PRODUCTIVITY TRACT KUBAN-MANYCHA <i>Shtefko Y.Y., Dementev M.S.</i>	1094

Veterinary sciences

MOLECULAR ANALYSIS OF GENES ASSEMBLY THE CHLAMYDIAL STRAIN PP-87, ADJACENT TO PROS-GENE ENCODING PROLYL-TRNA-SYNTHETASE <i>Karimov M.Z., Bakirov I.K., Vafin R.R., Ravilov R.K., Tyulkin S.V., Kabilov M.R., Zaynullin L.I., Akhmetov T.M.</i>	1098
---	------

Economic sciences

TO THE QUESTION OF FORMATION OF INFRASTRUCTURE OF ECOLOGICAL TOURISM IN NORTH CAUCASUS FEDERAL DISTRICT: PLACE AND ROLE OF PUBLIC-PRIVATE PARTNERSHIP <i>Aleksandrov V.V., Gevondyan A.V.</i>	1104
INTERNATIONAL RATING AGENCY DISSONANCE DEVELOPMENT OF THE COMPETITIVENESS OF NATIONAL ECONOMIES IN TODAY'S REALITIES <i>Kartashov K.A.</i>	1108

ANALYSIS OF THE DYNAMICS OF ENVIRONMENTAL PERFORMANCE INDEX OF MAJOR CITIES <i>Korotkov P.A., Trubyanov A.B.</i>	1114
RETAIL TRADE COMPANY'S COMMERCIAL ACTIVITY INFORMATION SUPPORT IMPROVEMENT <i>Matuzenko E.V., Shilenko S.I., Kostenko Y.V.</i>	1118
REGIONAL MARKETING STAFF: IMMIGRATION PROBLEMS POSTGRADUATION <i>Nazarova U.A., Gracheva N.A.</i>	1124
AUTHOR'S CLASSES IN HIGHER EDUCATION INSTITUTION – THE IMPORTANT INSTRUMENT OF INCREASE OF COMPETITIVENESS OF YOUNG SPECIALISTS IN LABOUR MARKET <i>Nikiforov O.A.</i>	1129
THE SYSTEM OF FORMATION AND REALIZATION OF FINANCIAL POLICY OF CREDIT ORGANIZATION <i>Shatkovskaya E.G.</i>	1137

Pedagogical sciences

INCLUSIVE EDUCATION: PSYCHOLOGICAL AND PEDAGOGICAL PROBLEM OF CHILDREN WITH DISABILITIES <i>Bakharev A.V.</i>	1143
CRITERIA, INDICATORS AND TECHNIQUES OF MEASUREMENT OF THE LEVEL OF DEVELOPMENT OF SPORTS CULTURE OF THE PERSONALITY <i>Burtsev V.A., Burtseva E.V., Martynova A.S.</i>	1147
EDUCATION AS A HEALTHY LIFESTYLE VALUE IN FOLK PEDAGOGY (ON THE BASIS TATARSKY PROVERBS) <i>Galiev R.R., Malikov T.R.</i>	1152
INFORMATION TECHNOLOGY IN THE SYSTEM OF FORMATION ECOLOGICAL CULTURE OF TEENAGERS IN STUDYING OF NATURAL SCIENCES <i>Gilmanshina S.I., Yamaltdinov R.K.</i>	1156
QUALITY GUARANTEE OF COMPETENCY-BASED TRAINING IS IN RELIABILITY ASSESSMENT OF STUDENTS' ACHIEVEMENTS <i>Efremova N.F.</i>	1161
THE PSYCHOLOGY AND PEDAGOGICAL BASES OF REGULATION OF BEHAVIOUR OF PEOPLE IN EMERGENCY SITUATIONS <i>Molozhavenko V.L., Babyuk G.F., Naymushina A.G.</i>	1167
EVALUATION, PSYCHOLOGICAL AND PEDAGOGICAL CONDITIONS PROVIDING THE QUALITY OF EDUCATIONAL PROCESS AND THAT OF SPECIALISTS PREPARATION <i>Sokolova I.Y.</i>	1172

Psychological sciences

THE MORAL CONCEPT OF PERSONALITY IN THE CONTEXT OF SELF-ACTUALIZATION <i>Zagornaya E.V.</i>	1179
---	------

Historical sciences
**ASPECTS OF FEMALE HEALTH PROFESSIONAL EDUCATION
IN RUSSIA IN THE LATE XIX – EARLY XX CENTURIES**
Kosetchenkova E.A. 1184

Culturology
**TRADITIONAL SPIRITUAL AND MORAL DIMENSION
IN THE FORMATION OF ECOLOGICAL CULTURE**
Makarov D.V. 1188

Philosophical sciences
**CROSS BORDER REGION AS A FORM OF SOCIO-CULTURAL
SPACE (ON EXAMPLE OF BAIKAL REGION OF RUSSIA
AND NORTH-EASTERN REGION OF CHINA)**
Kolpakova T.V. 1192

RULES FOR AUTHORS 1197

УДК 504.064.47

РАСЧЕТ ВЫБРОСОВ НА ПОЛИГОНАХ ТВЕРДЫХ БЫТОВЫХ ОТХОДОВ

Афонин К.В., Жилина Т.С., Загорская А.А.

*ФГБОУ ВПО «Тюменский государственный архитектурно-строительный университет»,
Тюмень, e-mail: zhilina_ts@tgasu.ru*

Рассмотрены условия образования биогаза в реальных условиях города Тюмени на полигоне твердых бытовых отходов при стандартной процедуре хранения. Исследованы качественные и количественные характеристики ингредиентного состава биогаза, определены его физико-химические свойства. Произведен расчет рассеивания компонентов выброса с полигона твердых бытовых отходов. Установлено, что выбросы с полигонов твердых бытовых отходов, эксплуатируемых в течение длительного времени, представляют собой опасность для окружающей среды вследствие содержания токсичных веществ в концентрациях, превышающих санитарно-гигиенические требования. Снижение антропогенной нагрузки в месте расположения полигонов твердых бытовых отходов возможно при внедрении утилизации и использования биогаза, что в масштабах Тюменской области представляет собой новую отрасль экономики, создающую основу для развития производств, использующих вторичные энергетические ресурсы на базе дешевого сырья.

Ключевые слова: твердые бытовые отходы, биогаз, выбросы загрязняющих веществ

CALCULATIONS OF EMISSIONS SOLID WASTE LANDFILLS

Afonin K.V., Zhilina T.S., Zagorskaya A.A.

Tyumen State University of Architecture and Civil Engineering, Tyumen, e-mail: zhilina_ts@tgasu.ru

Consider the conditions of biogas in the real city of Tyumen on Municipal Solid Waste Landfill in the standard procedure of storage. Qualitative and quantitative characteristics of ingredient composition of biogas, determined its physical and chemical properties. The calculation of dispersion components of the discharge from the landfill. Determined that emissions from landfills operated for a long time, pose a threat to the environment because of the content of toxic substances in concentrations exceeding the hygiene requirements. Reduction of anthropogenic stress at the location of landfills is possible in the implementation of recovery and use of biogas, which is in the scale of the Tyumen region is a new sector of the economy that creates the basis for the development of industries using secondary energy resources based on cheap raw materials.

Keywords: municipal solid waste, biogas, emissions of polluting substances

Ежегодно на территории Тюменской области образуется до 2,5 миллионов тонн отходов, порядка 60 процентов из которых составляют отходы животноводства и птицеводства, около 20 процентов – коммунальные, менее 10 процентов – промышленные. Полигонами и свалками, соответствующими санитарно-экологическим нормам, обеспечены только 74 процента образующихся бытовых отходов. Полигонов промышленных отходов на территории области нет [4].

Накопление отходов в окружающей среде капитально влияет на все элементы биосферы: изменение рельефа, режима испарения влаги и грунтовых вод, характера растительности, режимы поверхностного стока, кумуляция токсичных продуктов в биоте и передача по пищевой цепочке.

Складирование отходов связано с отчуждением значительных территорий, зачастую не подлежащих восстановлению и рекультивации после окончания срока эксплуатации. Суммарное воздействие отходов наносит ощутимый экологический и экономический ущерб.

В толще твердых бытовых отходов, складированных на полигонах, под воз-

действием микрофлоры происходит биотермический анаэробный процесс распада органических составляющих отходов. Конечным продуктом этого процесса является биогаз, основную объемную массу которого составляют метан и диоксид углерода. Наряду с названными компонентами биогаз содержит пары воды, оксид углерода, оксиды азота, аммиак, углеводороды, сероводород, фенол и в незначительных количествах другие примеси, обладающие вредным для здоровья человека и окружающей среды воздействием [3].

Материалы и методы исследования

В качестве объекта исследования был выбран Велижанский полигон твердых бытовых отходов, функционирующий с 1996 года на основании распоряжения Администрации Тюменской области № 90-р от 14.02.1996 года.

На рассматриваемом объекте складированы как бытовые, так и промышленные отходы, разрешенные в установленном порядке для захоронения совместно с бытовыми [2]. Состав твердых бытовых отходов (ТБО), складированных на полигоне, по усредненным данным проведенных исследований приведен на рис. 1.

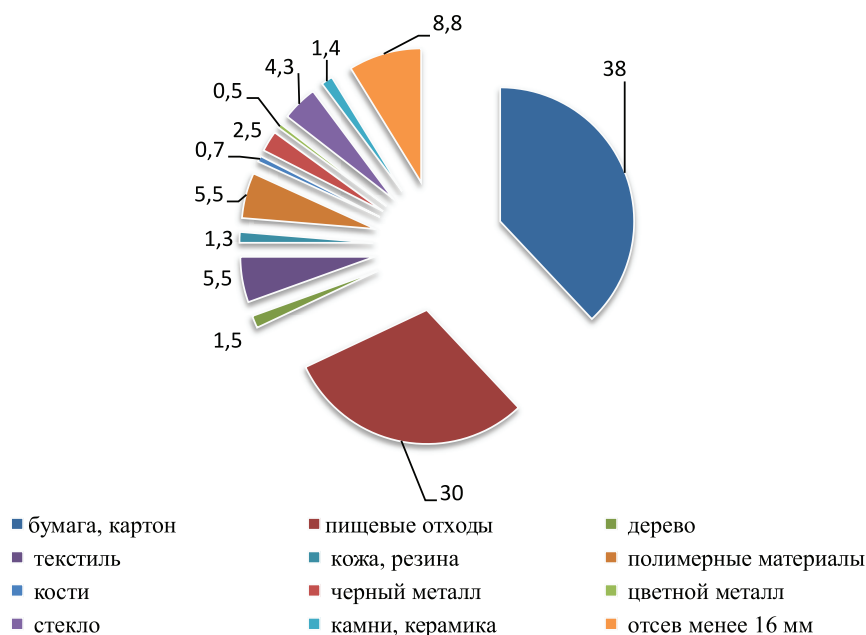


Рис. 1. Морфологический состав отходов Велижанского полигона твердых бытовых отходов, выраженный в процентах по массе

Среднее количество отходов, поступающих ежегодно на Велижанский полигон для утилизации и захоронения, составляет 1 201 000 м³.

В задачу исследования входило: определение качественного и количественного состава биогаза, динамика поступления в атмосферу, соответствие выброса полигона ТБО действующим санитарно-гигиеническим нормативам. В качестве методики определения качественного и количественного состава биогаза была выбрана [1].

Результаты исследования и их обсуждение

На количественную характеристику выбросов загрязняющих веществ с полигонов отходов влияет большое количество факторов, среди которых:

- количество завозимых ежегодно отходов;
- влажность отходов;
- мощность слоя складированных отходов;
- климатические условия;
- состав отходов;
- соотношение углерода и общего азота.

Для описания процесса выхода биогаза за период его активной стабилизированной генерации была использована следующая математическая модель [1]:

$$Q_{t_1} = \frac{1,85G_0(1 - 10^{-kt})}{\left(\frac{59 - W}{13}\right)^4}, \quad (1)$$

где Q_{t_1} – удельный выход биогаза, куб.м/т отходов; $G_0 = 1,868C_{акт}(0,014T + 0,28)$; $C_{акт}$ – активный органический углерод, г/т отходов; T – температура в теле полигона, °С; (температура в теле полигона колеблется от 28 до 32 °С); k – постоянная разложения, равная отношению углерода к общему азоту (C/N), определяется согласно [3]; t – продолжительность периода стабилизированного выхода биогаза (четвертая фаза), год; W – естественная влажность отходов, %.

Органические вещества, содержащиеся в отходах, обладают различной интенсивностью разложения. Так, резина, кожа, полимерные материалы и т.п. разлагаются микроорганизмами очень медленно, в то время как органические составляющие отходов, содержащие белковые вещества, крахмал, разлагаются очень быстро. Таким образом, можно считать, что органическая составляющая отходов состоит из «пассивного» (негенерирующего) органического вещества и «активного» (генерирующего) органического вещества. Активный органический углерод, входящий в формулу (1), относится к «активной» органике и определяется в лабораторных условиях в соответствии с [3].

Для практических расчетов более удобно пользоваться известным уравнением выхода биогаза при метановом брожении:

$$Q_{t_2} = 10^{-6} R(100 - W)(0,92Ж + 0,62У + 0,34Б), \quad (2)$$

где Q_2 – удельный выход биогаза за период активного выхода, кг/кг отходов; W – средняя влажность отходов, %; R – содержание органической составляющей в отходах, на сухую массу, %; $Ж$ – содержание жироподобных веществ в органике отходов, %; $У$ – содержание углеводоподобных веществ в органике отходов, %; $Б$ – содержание белковых веществ в органике отходов, %.

W , R , $Ж$, $У$ и $Б$ – определяются анализами отбираемых проб отходов.

Согласно проведенным исследованиям было установлено, что содержание органической составляющей в рассматриваемых отходах – $R = 55\%$; содержание жироподобных веществ – $Ж = 2\%$; содержание углеводоподобных веществ – $У = 83\%$; содержание белковых веществ – $Б = 15\%$; средняя влажность отходов – $W = 58\%$.

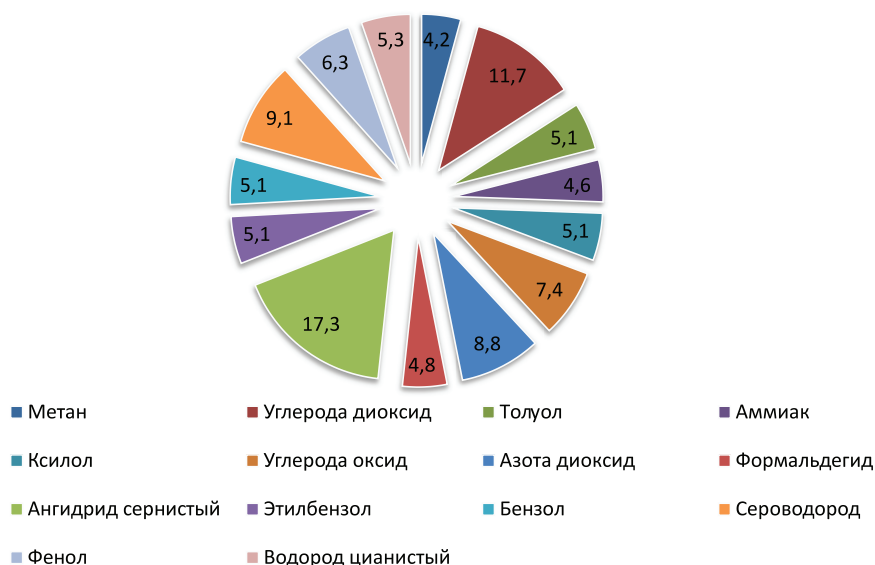


Рис. 2. Ингредиентный состав выбросов полигона твердых бытовых отходов, в объемных процентах

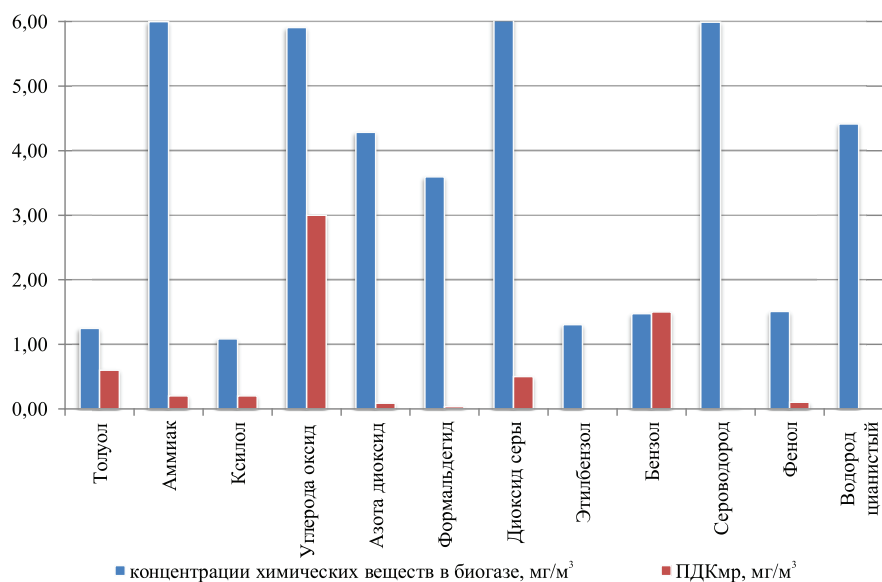


Рис. 3. Соответствие концентраций компонентов биогаза после рассеивания санитарно-гигиеническим нормативам

На рис. 2 представлены компоненты выброса с полигона твердых бытовых отходов, полученные на основании реальных данных

расчетно-аналитическим методом. Состав биогаза и концентрации компонентов в нем определялись на основании проб биогаза,

отобранных в нескольких точках по площади полигона на глубине 0,5–1 метр.

Расчет выбросов биогаза производился для условий стабилизированного процесса разложения при максимальном выходе биогаза (в период четвертой фазы), который наступает спустя два года после захоронения отходов.

Период активного выхода биогаза составляет в среднем двадцать лет. За это время генерируется около 80 % от общего количества биогаза, получаемого с одной тонны отходов.

Для учета мощности слоя залегания отходов вводятся поправочные коэффициенты. При максимальной высоте полигона 4 метра количество выбрасываемого биогаза умножается на коэффициент 0,5, а при высоте от 2 до 4 метров эта величина умножается на коэффициент 0,4.

На основании результатов исследований определен удельный выход биогаза за период его активной стабилизированной генерации для Велижанского полигона твердых бытовых отходов.

Установлены валовые выбросы загрязняющих веществ и произведен расчет рассеивания согласно рекомендациям [5]. Сравнение концентраций компонентов биогаза с учетом рассеивания и максимально разовых ПДК приведено на рис. 3.

Характер и уровень загрязнения позволяет установить, что на данном этапе эксплуатации Велижанский полигон твердых бытовых отходов представляет собой источник загрязнения атмосферы с высокой интенсивностью. Поэтому согласно п. 6.8. [2] должны быть приняты соответствующие меры, снижающие антропогенную нагрузку на атмосферу в месте расположения рассматриваемого объекта.

Заключение

В настоящее время для решения экологических, ресурсосберегающих и социальных проблем утилизация и использование твердых бытовых отходов представляют одну из наиболее актуальных проблем.

В Тюменской области – это новая отрасль экономики, создающая основу для развития производств, использующих вто-

ричные топливно-энергетические ресурсы на базе дешевого сырья.

Список литературы

1. Методические указания по расчету количественных характеристик выбросов загрязняющих веществ в атмосферу от полигонов твердых бытовых и промышленных отходов. – М., 1995.
2. Санитарные правила СП 2.1.7.1038-01 «Гигиенические требования к устройству и содержанию полигонов для твердых бытовых отходов» (утв. Постановлением Главного государственного санитарного врача РФ от 30 мая 2001 г. № 16)
3. Методические указания по исследованию свойств твердых бытовых и промышленных отходов, Москва, 1995.
4. Постановление Тюменской Областной Думы от 20 декабря 2012 г. № 775 (Об информации Правительства Тюменской области о реализации в Тюменской области федерального закона «Об отходах производства и потребления»)
5. ОНД-86. Методика расчета концентраций в атмосферном воздухе вредных веществ, содержащихся в выбросах предприятий. Ленинград, Гидрометеиздат, 1987.

References

1. Metodicheskie ukazanya po raschetu kolichestvennykh vybrosov zagryaznyayushikh veshchestv v atmosfery ot polygonov tverdykh bytovykh i promyshlennykh otkhodov, Moscow, 1995
2. Sanitarnye pravila SP 2.1.7.1038-01 «Gigienicheskiye trebovaniya k ustroystvu i soderzhaniyu polygonov dlya tverdykh bytovykh otkhodov» (utv. Postanovleniem Glavnogo gosudarstvennogo sanitarnogo vracha RF ot 30 may 2001 no. 16).
3. Metodicheskie ukazanya po issledovaniyu svoystv tverdykh bytovykh i promyshlennykh otkhodov, Moscow, 1995.
4. Postanovlenie Tyumenskoy Oblastnoy Dumy ot 20 decabrya (December) 2012 no. 775 (Ob informatsii pravitelstva tyumenskoy oblasti o realizatsii v tyumenskoy oblasti federalnogo zakona «Ob otkhodakh proizvodstva i potrebleniya»)
5. OND-86. Metodika rascheta kontsentratsiy v atmosfere vozdukh vrednykh veshchestv, soderzhaschikhsya v vybrosoakh predpriyatiy. Leningrad. Gidrometeoizdat, 1987.

Рецензенты:

Пимнева Л.А., д.х.н., профессор, заведующая кафедрой общей и специальной химии, ФГБОУ ВПО «Тюменский государственный архитектурно-строительный университет», г. Тюмень;

Чекардовский М.Н., д.т.н., профессор, заведующий кафедрой теплогоснабжения и вентиляции, ФГБОУ ВПО «Тюменский государственный архитектурно-строительный университет», г. Тюмень.

Работа поступила в редакцию 23.10.2014.

УДК 621.43.001.42

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ ВЫХОДНЫХ ХАРАКТЕРИСТИК ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ НАСОСОВ АВТОМОБИЛЕЙ ПРИ ИМИТАЦИИ СОПРОТИВЛЕНИЯ В НАГНЕТАТЕЛЬНОМ ТОПЛИВОПРОВОДЕ

¹Триценко А.В., ¹Плаксин А.М., ²Глемба К.В., ¹Ганиев И.Г., ²Лукомский К.И.

¹Челябинская государственная агроинженерная академия, Челябинск, e-mail: alexgrits13@mail.ru;

²Южно-Уральский государственный университет (НИУ), Челябинск, e-mail: glemba77@mail.ru

В статье представлены результаты исследования выходных характеристик электрических насосов системы топливоподачи автомобилей при имитации сопротивления в нагнетательном топливопроводе, для чего разработан новый метод диагностирования элементов системы топливоподачи. Известно, что на систему топливоподачи приходится 20–30% отказов автомобиля. Установлено, что отказы системы топливоподачи приводят к повышению выбросов токсичных компонентов в окружающую среду в 5–10 раз, снижению мощности двигателя на 15–23%. Нарушение работоспособности топливной системы в подавляющем большинстве случаев объясняется: использованием некондиционного топлива; низкой квалификацией персонала, производящего ремонт, эксплуатацию и техническое обслуживание автомобилей; применением неоригинальных запасных частей низкого качества. В то же время совершенствование системы питания двигателей с впрыском бензина направлено на обеспечение высоких экологических показателей. Обеспечение последних возможно за счет точного дозирования подачи топлива на всех режимах работы двигателя. В настоящее время встречается два типа топливных систем: 1. Система с регулятором давления топлива, установленным на топливной рампе; 2. Система с регулятором давления топлива, установленным на топливном насосе в баке. Для контроля технического состояния элементов системы топливоподачи разработан метод тестового диагностирования, основанный на нагрузочном и стресс-тестировании. Контроль технического состояния электрических бензиновых насосов возможен по измерению разности величин частоты вращения коленчатого вала двигателя при отключении искрообразования и топливоподачи. Режим диагностирования обеспечивается отключением трех цилиндров при максимально возможной подаче топлива в работающий цилиндр. Предельной величиной диагностического параметра является $\Delta n = 600 \text{ мин}^{-1}$ (при 40% износе электрического бензинового насоса – снижение коэффициента запаса электрического бензинового насоса на 1,4).

Ключевые слова: тестовое диагностирование, система топливоподачи, электрический бензиновый насос, нагрузочное и стресс-тестирование, техническое состояние, диагностический параметр, отказ

THE RESULTS OF THE RESEARCH OUTPUT OF THE ELECTRIC PUMP CAR WHEN SIMULATING RESISTANCE IN THE FUEL DISCHARGE

¹Gritsenko A.V., ¹Plaksin A.M., ²Glemba K.V., ¹Ganiev I.G., ²Lukomskiy K.I.

Chelyabinsk State Agroengineering Academy, Chelyabinsk, e-mail: alexgrits13@mail.ru;

South Ural State University (NRU), Chelyabinsk, e-mail: glemba77@mail.ru

The article presents the results of a study of the output characteristics of electric pumps for fuel vehicles in simulated resistance in the fuel discharge. Why a new method of diagnosing the fuel system. It is known that the fuel system represents 20–30% of the failures of the car. It was established that the fuel system failures lead to increased emissions of toxic components into the environment 5–10 times reduction in engine power on 15–23%. Malfunction of the fuel system in most cases is due to: the use of substandard fuel; low-skilled personnel conducting repair, operation and maintenance of motor vehicles; the use of non-original spare parts of inferior quality. At the same time improve the system power-injection gasoline engines designed to ensure high environmental performance. Providing the latest possible due to precise fuel metering at all engine operating modes. Currently, there are two types of fuel systems: System 1 with fuel pressure regulator mounted on the fuel rail; 2 system with the fuel pressure regulator mounted on the fuel pump in the tank. For the technical inspection of the fuel system developed a method of diagnosing a test based on the load and stress testing. Condition monitoring of electrical gasoline pumps is possible by measuring the difference between the values of the engine speed of the engine is turned off when sparks and fuel. Diagnosing mode and disconnection of three cylinders in the highest possible fuel supply into a working cylinder. Limiting value of the diagnostic parameter is $\Delta n = 600 \text{ min}^{-1}$ (at 40% of the electric fuel pump wear – a decline in the stock electric fuel pump 1,4).

Keywords: test diagnostics, fuel system, electric gasoline pump, load and stress testing, technical condition, the diagnostic parameter, failure

Из многочисленных литературных источников известно, что наименее надежной системой двигателей легковых автомобилей является система питания [1, 2, 3, 4, 5]. Доля всех отказов системы топливоподачи от общего числа отказов двигателя составляет – 15–40% [1–5].

Нарушение работоспособности топливной системы в подавляющем большинстве

случаев объясняется: использованием некондиционного топлива; низкой квалификацией персонала, производящего ремонт, эксплуатацию и техническое обслуживание автомобилей; применением неоригинальных запасных частей низкого качества.

В то же время совершенствование системы питания двигателей с впрыском бензина направлено на обеспечение высоких

экологических показателей. Обеспечение последних возможно за счет точного дозирования подачи топлива на всех режимах работы двигателя [1, 2, 4, 5]. Рассмотрим тенденции совершенствования систем питания.

В настоящее время встречается два типа топливных систем:

1. Система с регулятором давления топлива (РДТ), установленным на топливной рампе.

2. Система с РДТ, установленным на топливном насосе в баке [1, 4].

Системы без возврата топлива в бак уменьшают нагрев топлива в баке, что облегчает выполнение принятых норм по максимально допустимым выбросам топливных паров, эта система может снизить температуру в топливном баке до 10°C при снижении испарения топлива приблизительно на 1/3. Данные системы по объему производства прочно занимают первое место в мире [1].

В порядке улучшения технологических свойств систем впрыска (в зависимости от

места подачи топлива) их можно расположить в следующей последовательности:

1. С центральным впрыском (в дроссельный узел), сюда же можно отнести карбюраторные автомобили.

2. С распределенным впрыском топлива в зону впускных клапанов.

3. С впрыском непосредственно в цилиндры двигателя.

4. С впрыском в дополнительные камеры сгорания (форкамеры, вихревые камеры).

Целью настоящей работы является исследование выходных характеристик электрических насосов автомобилей при имитации сопротивления в нагнетательном топливопроводе.

Теоретические исследования

Для обоснования диагностических режимов и параметров проведем анализ характеристик работы автомобильных ЭБН.

Расчет производительности ЭБН производится по максимальному расходу топлива ДВС [3, 4]:

$$Q_H = K \cdot \left(i \cdot Q_{ц\max} \cdot \frac{\tau_{\max}}{T_{\min}} \cdot \frac{n_{\max}}{2} \cdot 60 \cdot 10^{-3} + 30 \right), \quad (1)$$

где K – коэффициент запаса производительности; i – число цилиндров двигателя, шт.; $Q_{ц\max}$ – максимальная цикловая подача при максимальной частоте вращения двигателя, см³; $\tau_{\max}$ – длительность импульса при максимальной цикловой подаче, с; $T_{\min}$ – минимальный период следования цикловых по-

дач, с; $n_{\max}$ – максимальная частота вращения коленчатого вала двигателя, мин⁻¹; 30 л/ч – минимальный расход через редукционный клапан, при котором устойчиво поддерживается постоянное давление топлива в системе.

Выражая отношение подачи насоса к расходу топлива одной форсункой, получим

$$t_p = t_3 \cdot \frac{K \cdot \left(i \cdot Q_{ц\max} \cdot \frac{\tau_{\max}}{T_{\min}} \cdot \frac{n_{\max}}{2} \cdot 60 \cdot 10^{-3} + 30 \right)}{\mu_{\phi} \cdot f_{\phi} \cdot \sqrt{2/\rho_T} \cdot \sqrt{P_0 - P_K}}, \quad (2)$$

где t_p – время выработки топлива форсункой, с; t_3 – время заполнения рампы и топливных магистралей топливом, с; μ_{ϕ} – коэффициент расхода; f_{ϕ} – площадь сечения форсунки, м²; ρ_T – плотность топлива, кг/м³; P_0 – давление топлива в рампе, МПа; P_K – противодействие впрыску, МПа.

Выражая из уравнения (2) значение $n_{\max}$, получим расчетную теоретическую модель для СТ, позволяющую исследовать взаимосвязь $n_{\max}$ от изменения технического состояния отдельных элементов СТ [4]:

$$n_{\max} = \frac{\left(\mu_{\phi} \cdot f_{\phi} \cdot \sqrt{\frac{2}{\rho_T} (P_0 - P_K)} \right) \cdot 10^9 \cdot t_p}{8,3 \cdot t_3 \cdot K \cdot i \cdot Q_{ц\max} \cdot \frac{\tau_{\max}}{T_{\min}}} - \frac{1}{10^{-3} \cdot i \cdot Q_{ц\max} \cdot \frac{\tau_{\max}}{T_{\min}}}. \quad (3)$$

Таким образом, полученная теоретическая модель (3) позволяет установить взаимосвязь максимально возможной частоты вращения от технического состояния отдельных элементов СТ.

Техническое состояние ЭБН предлагается определять по отношению частот вращения нового ДВС и реального (диагностируемого), данное отношение позволяет определить степень уменьшения подачи

диагностируемого насоса, а в конечном итоге износ диагностируемого насоса

$$\frac{Q_{\text{HH}}}{Q_{\text{HP}}} = \frac{K_{\text{HH}} (K_{\text{д}} \cdot n_{H_{\text{max}}} + 30)}{K_{\text{HP}} (K_{\text{д}} \cdot n_{P_{\text{max}}} + 30)}, \quad (4)$$

где Q_{HH} – подача нового насоса, л/ч; Q_{HP} – подача реального насоса, л/ч; K_{HH} – коэффициент запаса производительности нового насоса; K_{HP} – коэффициент запаса производительности реального насоса; $K_{\text{д}}$ – конструктивный коэффициент; $n_{H_{\text{max}}}$ – максимальная частота вращения коленчатого вала двигателя при работе нового насоса, мин⁻¹; $n_{P_{\text{max}}}$ – максимальная частота вращения коленчатого вала двигателя при работе реального насоса, мин⁻¹.

Причем выражение (4) универсально для любых насосов.

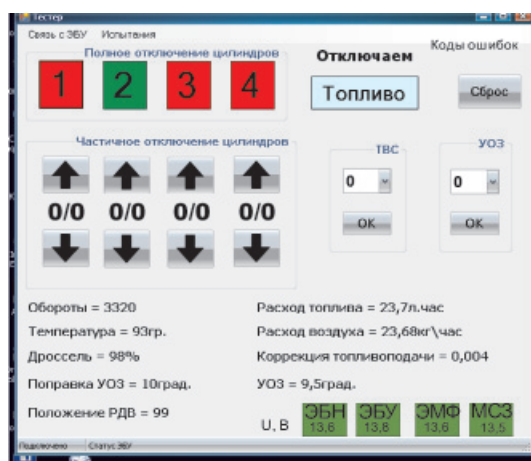
Другим чувствительным диагностическим параметром к определению технического состояния ЭБН является снижение максимально возможной частоты вращения коленчатого вала ДВС из-за выработки топлива при проверке работы ЭБН с меньшим напряжением питания. Гипотеза сводится к тому, что с ростом утечек ЭБН в процессе эксплуатации, при понижении напряжения его питания снизится максимально возможная частота вращения коленчатого вала ДВС при полностью открытой дроссельной заслонке.

Методика диагностирования системы выпуска

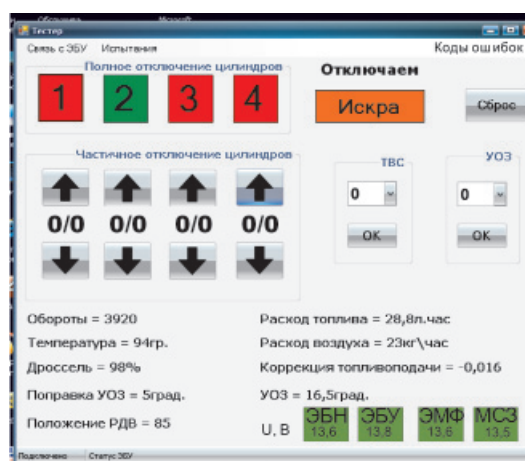
Реализация данных методов возможна при использовании патентов № 2009123798, № 2012109956 [4, 6] и устройства – отключатель электромагнитных форсунок (догружатель), при помощи которого можно менять длительность впрыска [4, 7–9].

Для экспериментальных исследований технического состояния электробензонасосов подсоединяется отключатель электромагнитных. После чего проводятся тесты на определение работоспособности электробензонасоса [4, 8, 9]. Для испытания электробензонасоса (на определение пониженной подачи топлива) выключается топливоподача полностью во все цилиндры кроме одного (показавшего наилучший результат при проверке баланса цилиндров). И максимально нажимается и удерживается педаль газа. Записывается частота вращения коленчатого вала ДВС при этом. Для данного ДВС (рис. 1, а) частота вращения коленчатого вала ДВС составила 3320 мин⁻¹.

Далее выключается искрообразование полностью во все цилиндры кроме одного (на рис. 1, б) – второго цилиндра). И максимально нажимается и удерживается педаль газа. Записывается частота вращения коленчатого вала ДВС. Для данного ДВС (рис. 1, б) частота вращения коленчатого вала ДВС составила 3920 мин⁻¹.



а



б

Рис. 1. Интерфейс диагностической программы с параметрами испытания электробензонасоса (ЭБН): а – при выключении топливоподачи; б – при выключении искрообразования

Описанные выше тесты для ЭБН необходимо провести при различных значениях напряжения питания электробензонасоса. Для этого кнопкой на интерфейсе диагностической программы изменяют напряжение пита-

ния ЭБН в пределах 4–14 В. Динамика снижения частоты вращения коленчатого вала ДВС в зависимости от напряжения питания электробензонасоса также характеризует степень износа электробензонасоса [4, 8, 9].

Для экспериментальных исследований были подготовлены 10 электробензонасосов, которые уложились в 5 групп по степени износа:

1 – технически исправный ЭБН; 2 – на 40% сниженная производительность ЭБН; 3 – на 60% сниженная производительность ЭБН; 4 – на 70% сниженная производительность ЭБН; 5 – на 80% сниженная производительность ЭБН.

Результаты экспериментальных исследований

В результате экспериментальных исследований [4, 7–9] при выключении искрообразования полностью во все цилиндры кроме одного (рис. 1, а) получили значения частот вращения коленчатого вала ДВС для различного технического состояния электробензонасосов (производительности).

В результате экспериментальных исследований при выключении топливоподачи полностью во все цилиндры кроме одного (рис. 1, б) получили значения частот вращения коленчатого вала ДВС для различного технического состояния электробензонасосов (производительности).

Для исправного ДВС значение частоты вращения коленчатого вала ДВС при выключении подачи топлива (рис. 1, а) всегда меньше, чем для случая выключения искрообразования (рис. 1, б). Объясняется это тем, что во втором случае топливо поступает во впускной коллектор от четырех работающих форсунок и его хватает в избытке для роста частоты вращения коленчатого вала ДВС. При выключении топливоподачи топлива соответственно меньше и рост частоты вращения коленчатого вала ДВС не наблюдается.

Однако с понижением подачи электробензонасоса (износ электробензонасоса) наблюдается обратная ситуация. При отключении топливоподачи ДВС развивает большую частоту вращения коленчатого вала ДВС, т.к. работает только одна форсунка. При отключении искрообразования все четыре форсунки обеспечивают подачу топлива и быстро опустошают топливную рампу, что приводит к снижению частоты вращения коленчатого вала ДВС относительно отключения топливоподачи. Все вышесказанное можно увидеть на рис. 2.

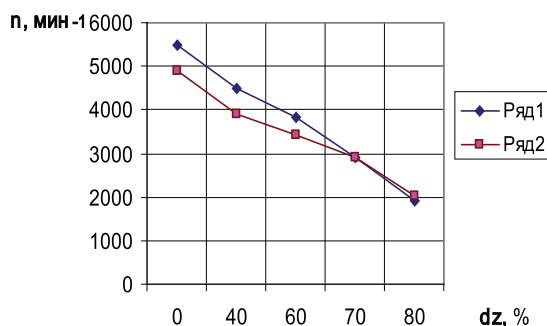


Рис. 2. Экспериментальная зависимость максимально развиваемой частоты вращения ДВС n , мин⁻¹, от степени износа ЭБН dz , % (данные при напряжении питания ЭБН $U = 14$ В): ряд 1 – при отключении искрообразования; ряд 2 – при отключении подачи топлива

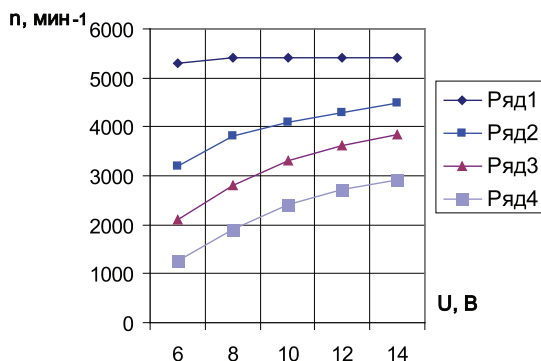


Рис. 3. Экспериментальная зависимость максимально развиваемой частоты вращения ДВС n , мин⁻¹, от напряжения питания ЭБН U , В: ряд 1 – технически исправный ЭБН; ряд 2 – на 40% сниженная производительность ЭБН; ряд 3 – на 50% сниженная производительность ЭБН; ряд 4 – на 70% сниженная производительность ЭБН

Далее проводились испытания ЭБН при различных значениях напряжения питания электробензонасоса. Для этого кнопкой на интерфейсе диагностической программы изменяли напряжение питания ЭБН в пределах 4–14 В. Динамика снижения частоты вращения коленчатого вала ДВС в зависимости от напряжения питания электробензонасоса также характеризует степень износа электробензонасоса (зависимость представлена на рис. 3).

Таким образом, диагностирование технического состояния ЭБН осуществляют по измерению максимально возможной частоты вращения ДВС при работе на одном цилиндре (при 100% открытой дроссельной заслонке). Контроль осуществляется с выключением топлива и искрообразования в выключаемых цилиндрах. Динамика снижения частоты вращения коленчатого вала ДВС в зависимости от напряжения питания электробензонасоса также характеризует степень износа электробензонасоса.

Выводы

К числу наиболее значимых систем следует отнести систему топливоподачи, на долю которой приходится 20–30% отказов автомобиля. Контроль технического состояния ЭБН возможен по измерению разности величин частоты вращения коленчатого вала ДВС при отключении искрообразования и топливоподачи. Режим диагностирования обеспечивается отключением трех цилиндров при максимально возможной подаче топлива в работающий цилиндр. Предельной величиной диагностического параметра является $\Delta n = 600 \text{ мин}^{-1}$ (при 40% износе ЭБН – снижение коэффициента запаса ЭБН на 1,4).

Список литературы

1. Соснин Д.А., Яковлев В.Ф. Новейшие автомобильные электронные системы. – М.: СОЛОН-Пресс, – 2005. – 240 с.
2. Ерохов В.И. Системы впрыска бензиновых двигателей (конструкция, расчет, диагностика): учебник для вузов. – М.: Горячая линия – Телеком, 2011. – 552 с.
3. Бudyko Ю.И. и др. Аппаратура впрыска легкого топлива автомобильных двигателей. Л.: Машиностроение (Ленинградское отделение), – 1975. – 192 с.
4. Гриценко А.В. Разработка методов тестового диагностирования работоспособности систем питания и смазки двигателей внутреннего сгорания (экспериментальная и производственная реализация на примере ДВС автомобилей). дис. ... д-ра техн. наук. – Челябинск, 2014. – 397 с.
5. Ерохов В.И. Алгоритм и результаты расчета электромагнитной форсунки бензинового двигателя / В.И. Ерохов,

М.П. Макарова // Известия МГТУ «МАМИ». – 2008. – № 2. – С. 14–19.

6. Васильев Ю.А. Обоснование и разработка эффективных систем технического диагностирования для мобильных машин сельскохозяйственного назначения. дис. ... д-ра техн. наук. – Челябинск, 1994. – 309 с.

7. Гриценко А.В. и др. Методы и средства тестового диагностирования системы питания двигателей внутреннего сгорания автомобилей // Технологические рекомендации. – М.: ГОСНИТИ, 2013. – 40 с.

8. Гриценко А.В., Плаксин А.М. Диагностирование системы питания ДВС // Механизация и электрификация сельского хозяйства. – 2014. – № 1. – С. 24–26.

9. Гриценко А.В., Цыганов К.А. Диагностирование электрических бензонасосов автомобилей // Механизация и электрификация сельского хозяйства. – 2013. – № 4. – С. 22–23.

References

1. Sosnin D.A., Jakovlev V.F. Novejschie avtomobil'nye jelektronnye sistemy. M.: SOLON-Press, 2005. 240 p.
2. Erohov V.I. Sistemy vpryska benzinovyh dvigatelej (konstrukcija, raschet, diagnostika): uchebnik dlja vuzov. M.: Gorjachaja linija Telekom, 2011. 552 p.
3. Budyko Ju.I. i dr. Apparatura vpryska legkogo topliva avtomobil'nyh dvigatelej. L., «Mashinostroenie» (Leningradskoe otdelenie), 1975. 192 p.
4. Gricenko A.V. Razrabotka metodov testovogo diagnostirovanija rabotosposobnosti sistem pitaniya i smazki dvigatelej vnutrennego sgoraniya (jeksperimental'naja i proizvodstvennaja realizacija na primere DVS avtomobilej). Dis... dokt. tehn. nauk. Cheljabinsk. 2014. 397 p.
5. Erohov V.I. Algoritm i rezul'taty rascheta jelektromagnitnoj forsunki benzinovogo dvigatelja / V.I. Erohov, M.P. Makarova // Izvestija MGTU «MAMI». 2008. no 2, pp. 14–19.
6. Vasil'ev Ju.A. Obosnovanie i razrabotka jeffektivnyh sistem tehničeskogo diagnostirovanija dlja mobil'nyh mashin sel'skohozjajstvennogo naznachenija. Dis. ... dokt. tehn. nauk. Cheljabinsk, 1994. 309 p.
7. Gricenko A.V. i dr. Metody i sredstva testovogo diagnostirovanija sistemy pitaniya dvigatelej vnutrennego sgoraniya avtomobilej. Tehnologicheskie rekomendacii. M.: GOSNITI, 2013. 40 p.
8. Gricenko A.V., Plaksin A.M. Diagnostirovanie sistemy pitaniya DVS // Mehanizacija i jelektrifikacija sel'skogo hozjajstva. 2014. no 1, pp. 24–26.
9. Gricenko A.V., Cyganov K.A. Diagnostirovanie jelektricheskikh benzonasosov avtomobilej // Mehanizacija i jelektrifikacija sel'skogo hozjajstva. 2013. no 4. pp. 22–23.

Рецензенты:

Машрабов Н.М., д.т.н., профессор кафедры «Технология и организация технического сервиса», Челябинская государственная агроинженерная академия, г. Челябинск;

Ерофеев В.В., д.т.н., профессор, заведующий кафедры «Технология и организация технического сервиса», Челябинская государственная агроинженерная академия, г. Челябинск.

Работа поступила в редакцию 21.10.2014.

УДК 534.1

ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ РАБОТЫ ПАРАМЕТРИЧЕСКОГО РЕЗОНАНСНОГО ПРИВОДА

Кошелев А.В.*ФГБОУ ВПО «Нижегородский государственный технический университет
им. Р.Е. Алексеева», Нижний Новгород, e-mail: koshelevav88@mail.ru*

Рассматривается проблема использования центробежного привода в вибрационных мельницах. Его использование сопровождается нерациональным энергопотреблением, так как он применяется в резонансном режиме работы. Энергопотребление всегда служило одним из главных показателей в технике, поэтому проводится исследование инновационного параметрического резонансного привода. Это позволяет провести сравнение и выявить уникальные преимущества. Исследуется параметрический резонансный привод с изотропной упругой системой. Она представляет собой цилиндрические стержни, что позволяет реализовать круговые поступательные колебания рабочего органа вибрационной мельницы, необходимые для выполнения процесса измельчения. Кроме этого, практически полностью снижается влияние паразитных колебаний, что ведет к дополнительному энергосбережению. Показано, что параметрический резонансный привод эффективнее центробежного. Это позволяет его использовать в качестве возбуждения и поддержания стабильных рабочих резонансных колебаний вибрационных мельниц.

Ключевые слова: эффективность, вибрационная мельница, осциллятор, параметрический резонанс, изотропная упругая система, привод

EXPERIMENTAL RESEARCH OF THE OVERALL PERFORMANCE OF THE PARAMETRICAL RESONANT DRIVE

Koshelev A.V.*Nizhny Novgorod State Technical University n.a. R.E. Alekseev,
Nizhny Novgorod, e-mail: koshelevav88@mail.ru*

The problem of use of a centrifugal drive in vibrating mills is considered. Its use is accompanied irrational power consumption as it is applied in for the resonant an operating mode. Power consumption always served one of the main indicators to the technics, research of an innovative parametrical resonant drive therefore is carried out. It allows to spend comparison and to reveal unique advantages. The parametrical resonant drive with isotropic elastic system is investigated. It represents cylindrical cores that allows to realise circular forward fluctuations of working body of the vibrating mill, necessary for performance of process of crushing. Besides, practically influence of parasitic fluctuations that conducts to additional power savings completely decreases. It is shown, that the parametrical resonant drive is more effective than the centrifugal. It allows to use it as excitation and maintenance of stable working resonant fluctuations of vibrating mills.

Keywords: efficiency, vibrating mill, oscillator, parametrical resonance, isotropic elastic system, drive

Тонкое измельчение материалов является наиболее трудоемким и энергоемким процессом. Несмотря на разнообразие методов получения нанопорошков, механическое диспергирование является наиболее универсальным, а в ряде случаев и единственным способом производства тонкодисперсных материалов [1].

В настоящее время в подавляющем большинстве для производства тонкодисперсных материалов используются вибрационные мельницы с центробежным приводом, которые не удовлетворяют современным требованиям надежности, производительности, экономичности и эффективности. Они характеризуются нерациональным использованием энергии, так как работают в резонансном режиме вынужденных колебаний. Настройка таких машин на резонансный режим вынужденных колебаний не приводит к желаемому результату. Это объясняется крутизной амплитудно-частот-

ной характеристики и малой величиной резонансной зоны. Поэтому даже небольшие изменения технологической нагрузки выводят машину из резонансного режима [4, 7].

Целью данной работы является экспериментальное исследование эффективности работы параметрического привода в составе вибрационной мельницы, а также экспериментальное подтверждение эффективности вибрационного поддержания вращения.

Материалы и методы исследования

Максимальная производительность и энергоэффективность вибрационных мельниц может быть достигнута путем создания резонансных колебательных систем [10]. Задача сводится к тому, чтобы как можно меньше потерять количество энергии при ее переходе от двигателя к рабочему органу. Ведь чем больше мощность, сообщаемая загрузке, тем выше интенсивность и эффективность помола. Так, наиболее интенсивное поглощение энергии помольной камерой [9] достигается в режимах динамической обкатки мелущей среды (роликов, конусов, шаров). При синергетическом подходе динамическая модель резонансной

вибрационной мельницы представляется системой равноправных взаимодействующих нелинейных осцилляторов (маятников) и мелющих тел вращения (цилиндров, шаров) [2]. Принципиальная схема такой мельницы представлена на рис. 1.

Для реализации резонансных колебаний используется параметрический вибровозбудитель. В от-

личие от инерционного (дебалансного) вибровозбудителя с вращательным движением инерционного элемента (ИЭ), параметрический вибровозбудитель – это резонансный инерционный вибровозбудитель с колебательным движением ИЭ. Основным узлом параметрического вибровозбудителя является роторно-маятниковая система [4].

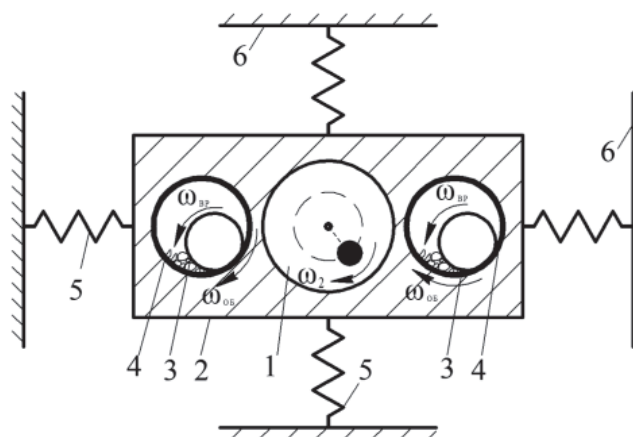


Рис. 1. Модель вибрационной мельницы с динамической обкаткой мелющих тел

Размольтные тела вращения, например ролики 3, устанавливаются внутри помольной камеры 4 с возможностью совершать вращения вокруг собственной оси $\omega_{вп}$ и планетарное движение $\omega_{об}$ (обкатку) вокруг центра помольной камеры. Корпус мельницы 2 опирается на неподвижное основание 6 посредством изотропной упругой системы 5. Энергия к колебательной системе вибрационной мельницы подводится за счет равномерного вращения инерционного элемента параметрического привода 1 с угловой скоростью ω , что приводит к самовозбуждению многократного комбинационного параметрического резонанса $\omega = \omega_1 + \omega_2$ [5]. Здесь $\omega_1 = \nu\omega \approx \lambda_1$ – частота генерации маятников ИЭ, которая близка к их собственной частоте качаний. Колебания маятников приводят к образованию «невидимого дебаланса», вращающегося с частотой $\omega_2 \approx \lambda_2$, которая близка к собственной частоте колебаний корпуса

$$\lambda_2 = \sqrt{c/M}$$

где c – жесткость изотропной упругой системы, M – общая масса мельницы. Поскольку $\omega_2 \approx \lambda_2$, то центро-

бежная сила инерции «невидимого дебаланса» возбуждает резонансные колебания корпуса мельницы по круговой траектории, а колебания корпуса, в свою очередь, возбуждают обкатку размольтного тела 3 по внутренней поверхности помольной камеры 4 с угловой скоростью $\omega_{об} = \omega_2 \approx \lambda_2$. Ролики при обкатке оказывают на несущее тело действие, подобное действию центробежного вибровозбудителя, в результате чего создается дополнительная центробежная сила, поддерживающая резонансное состояние системы. Передаточное отношение угловой скорости обкатки к угловой скорости собственного вращения определяется выражением

$$i = r/(r - R),$$

где r – радиус тела вращения (ролика); R – радиус помольной камеры [8]. Разрушение материала происходит в кольцевом зазоре между помольной камерой и размольтными роликами 3.

Эксперимент проводился на созданном лабораторном демонстрационном образце мельницы, представленном на рис. 2, по схеме, изображенной на рис. 1.

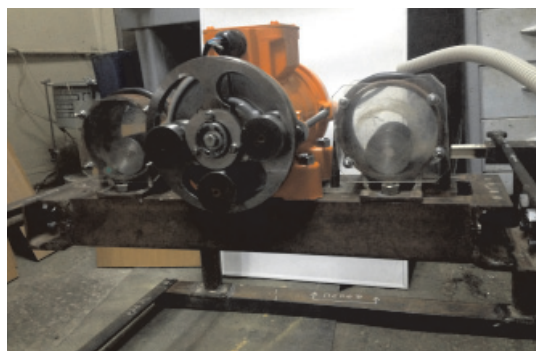


Рис. 2. Общий вид экспериментальной установки

Возбудителем колебаний данной мельницы являлся параметрический резонансный вибрационный привод, полученный из площадного центробежного (дебалансного) вибратора (мощностью 0,5 кВт) путем замены дебалансов на один параметрический вибровозбудитель с тремя осцилляторами [3].

Колебательная система лабораторной мельницы состоит из рабочего органа, представляющего собой платформу из швеллера № 6,5, жестко связанную с двумя помольными камерами, между которыми установлен параметрический резонансный привод. Рабочий орган мельницы крепился к упругой системе, выполненной в виде двух цилиндрических стержней (штанг стабилизатора поперечной устойчивости автомобиля ГАЗ 2410), которые, в свою очередь, жестко связаны с неподвижным основанием (рамой). Для снижения нагрузок на фундамент, вызванных колебаниями рабочего органа, рама мельницы устанавливалась на резиновые опоры [6, 10]. Отметим, что предложенная упругая система для возбуждения резонансных поступательных колебаний по круговой траектории снижает действия возможных паразитных колебаний, в отличие от пружинной [2] упругой системы. Установка двух инерционных элементов (ИЭ) на противоположных сторонах вала двигателя позволит практически полностью исключить влияние паразитных колебаний.

Экспериментальный образец мельницы имеет следующие параметры: масса рабочего органа (платформы): $m_0 = 10$ кг; масса параметрического привода без тел качения, закрепленного на плите: $m_1 = m_m + m_d = 10,2$ кг ($m_m = 9$ кг – масса мотора, $m_d = 1,2$ кг – масса диска ИЭ); масса помольной камеры, закрепленной к плите: $m_{п.к.} = 2,5$ кг; масса роликов $m_p = 1,1$ кг; масса тела качения $m = 0,5$ кг; $v = 0,25$. Масса колеблющейся части составила

$$M = m_0 + m_1 + 2m_{п.к.} + 2m_p + 3m = 28,9 \text{ кг.}$$

Таким образом, $\varepsilon = 0,05$ (коэффициент, пропорциональный отношению общей массы маятников к массе всей системы). Собственная частота колебаний мельницы подбиралась на основе известной формулы из сопротивления материалов. Статический прогиб упругих стержней, свободно лежащих на двух

опорах и нагруженных сосредоточенной силой G , приложенной к середине пролета

$$f_{ст} = \frac{G \cdot l^3}{48 \cdot 2E \cdot 2J}, \quad (1)$$

где $G = 289$ Н; $l = 115$ см – длина упругого стержня; $E = 2 \cdot 10^7$ Н/см² – модуль упругости стали, J – момент инерции поперечного сечения штанги стабилизатора. Подставив все величины в формулу (1), получим $f_{ст} = 0,3$ см. Тогда собственная частота колебаний рабочего органа $\lambda_2 = \sqrt{g / f_{ст}} = 57,2 \text{ с}^{-1} = 9,1$ Гц. Это низкая частота подобрана специально для возбуждения низкочастотных колебаний. Принимая во внимание соотношение комбинационного параметрического резонанса $\omega = \omega_1 + \omega_2$, где $\omega_1 = v\omega \approx \lambda_1$ – частота генерации маятников ИЭ, которая близка к их собственной частоте качаний, $\omega_2 \approx \lambda_2$ – частота генерации рабочего органа, которая близка к собственной частоте, несложно найти приблизительную частоту возбуждения параметрических резонансных колебаний $\omega^* \approx \lambda_2 / (1 - v) \approx 12,1$ Гц.

Помольные камеры вибрационной мельницы имеют внутренний диаметр 100 мм и длину 80 мм, в которые свободно вкладываются цилиндрические ролики диаметром 50 мм, длиной 70 мм и небольшие пробы стекла для измельчения. Торцы помольных камер закрывались крышками, выполненными из оргстекла, для достоверности эксперимента и его наглядности.

Демонстрационный образец мельницы работает следующим образом. Энергия к параметрическому приводу подводится при помощи преобразователя частоты *Lenze*, в результате чего начинается вращение ротора ИЭ с частотой ω . При достижении частоты вращения ω ротора ИЭ резонансной частоты вращения ($\omega^* = 11,1$ Гц) самовозбуждались из состояния равновесия резонансные колебания осцилляторов качения (маятников) ИЭ и интенсивные резонансные круговые колебания рабочего органа. Вторые возбуждали обкатку размольных роликов с угловой скоростью $\Omega = \omega_2$ по внутренней поверхности помольной камеры, которые, в свою очередь, измельчали материал. При достижении частоты вращения ротора ИЭ 12,5 Гц параметрические колебания срывались. Таким образом, параметрические колебания возбуждались в диапазоне от $\omega^* = 11,1$ до $\omega^* = 12,5$ Гц.

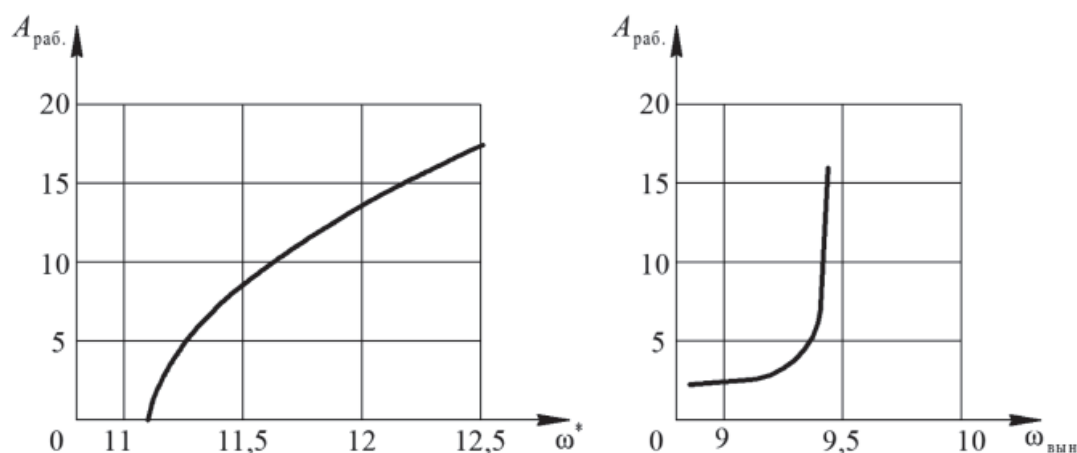


Рис. 3. АЧХ рабочего органа вибрационной мельницы с параметрическим (слева) и центробежным (справа) приводами

Результаты исследования и их обсуждение

Эффективность работы мельницы с параметрическим резонансным приводом сравнивалась с центробежным приводом той же мощности, но массой дебалансов $m_{\text{деб}} = 2,5$ кг, что в полтора раза больше.

Эксперимент показал, что при одинаковой мощности и меньшей массе маятников работа вибрационной мельницы с параметрическим резонансным приводом гораздо эффективнее и стабильнее, чем с центробежным. Это объясняется результатами АЧХ, полученными после обработки сигналов с помощью программного обеспечения «Power Graph» (рис. 3).

Резонансная зона при использовании параметрического привода шире резонансной зоны той же машины с центробежным приводом. При увеличении частоты вращения ротора ИЭ параметрического привода амплитуда плавно нарастала, причём частота колебаний рабочего органа оставалась на 25 % ниже частоты вращения ротора ИЭ и практически не изменялась. Колебания не реагировали на внешние воздействия (толчки, удары), что подтверждает устойчивый, эффективный и стабильный резонансный режим работы. Экспериментом также подтверждено, что обкатка роликов повышает эффективность и стабильность резонансного режима за счёт эффекта вибрационного поддержания вращения.

Заключение

Работа вибрационной мельницы с резонансным параметрическим приводом характеризуется высокой стабильностью. Высокая интенсивность процесса измельчения материалов, получения больших амплитуд и возбуждения низких частот позволяет получить большие разрушающие воздействия на обрабатываемый материал. Вследствие этого сокращается его время нахождения в помольной камере, что способствует повышению чистоты готового продукта и повышению производительности мельницы. Отпадает необходимость выключения двигателя в вибрационных мельницах прерывного действия. Достаточно вывести колебательную систему мельницы из резонансной зоны, уменьшив или увеличив скорость ротора инерционного элемента параметрического привода.

Список литературы

1. Андреев Е.Е., Тихонов О.Н. Дробление, измельчение и подготовка сырья к обогащению. – СПб.: С.-Петербург. горный ин-т, 2007. – 439 с.
2. Антипов В.И., Антипова Р.И., Руин А.А. Способ возбуждения резонансных механических колебаний и устройство для его осуществления. Патент № 2486017 РФ МКИ В 06 В 1/16 // Бюл. № 18, 2013.

3. Антипов В.И. Вибровозбудитель: Патент № 2072661 РФ МКИ В 06 В 1/16 // Бюл. № 3, 1997.

4. Антипов В.И., Денцов Н.Н., Кошелев А.В. Динамика параметрически возбуждаемой вибрационной машины с изотропной упругой системой // Фундаментальные исследования. – 2014. – № 8, часть 5. – С. 1037–1042.

5. Антипов В.И. Динамика вибромашины с комбинационным параметрическим возбуждением // Проблемы машиностроения и надёжности машин. – 2001. – № 2. – С. 16–20.

6. Вибрация в технике: справочник. – М.: Машиностроение, 1981. – Т.6. Защита от вибрации и ударов / под ред. Фролова К.В. – 456 с.

7. Кошелев А.В. Принципы создания резонансных вибрационных мельниц для производства тонкодисперсных материалов и нанопорошков // Тез. докл. XIII Международной молодежной науч.-техн. конф. «Будущее технической науки». – Нижний Новгород, 2014. – С. 502.

8. Пановко Г.Я. Динамика вибрационных технологических процессов. – М. –Ижевск: НИЦ «Регулярная и хаотическая динамика», Институт компьютерных исследований, 2006. – 176 с.

9. Рудин А.Д. К расчёту вибрационных мельниц с динамической обкаткой мелющих тел // Обогащение руд. – 1985. – № 1. – С. 30–34.

10. Франчук В.П. Конструкция и динамический расчет вибрационных мельниц. Техника и технология обогащения руд. – М.: Недра, 1995. – С. 143–160.

References

1. Andreev E.E., Tikhonov O.N. Crushing, crushing and preparation of raw materials for enrichment. SPb.: S.-Petersburg. Mountain in, 2007. 439 p.
2. Antipov V.I., Antipova R.I., Ruin A.A. Of excitation of resonant mechanical fluctuations and the device for its realisation. The patent no. 2486017 Russian Federations In 06 In 1/16 // no. 18, 2013.
3. Antipov V.I. The vibrator: the patent no. 2072661 Russian Federations In 06 In 1/16 // no. 3, 1997.
4. Antipov V.I., Dentsov N.N., Koshelev A.V. Dynamics parametrical the raised vibrating machine with isotropic elastic system // Basic researches. 2014. no. 8, a part 5. pp. 1037–1042.
5. Antipov V.I. Dynamics vibrating machine with combinational parametrical excitation//Problems of mechanical engineering and reliability of machines. 2001. no. 2. pp. 16–20.
6. Vibration in the technician: TH.: Mechanical engineering, 1981. T.6. Protection against vibration and blows / under the editorship of Frolova K.V. 456 p.
7. Koshelev A.V. Principle of creation of resonant vibrating mills for manufacture тонкодисперсных materials and nanopowder // The report XIII International youth nauch.-tehn. conf. «The engineering science Future». Nizhni Novgorod, 2014. pp. 502.
8. Panovko G.J. Dynamics of vibrating technological processes. M-Izhevsk: FACE DOWNWARDS «Regular and chaotic dynamics», Institute of computer researches, 2006. 176 p.
9. Rudin A.D. To calculation of vibrating mills with dynamic running grinding bodies // Enrichment of ores. 1985. no. 1. pp. 30–34.
10. Franchuk V.P. Structure and dynamic calculation of vibrating mills. Technics and technology of enrichment of ores. M.: Bowels, 1995. pp. 143–160.

Рецензенты:

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

Кабалдин Ю.Г., д.т.н., кафедра «Технология и оборудование машиностроения», ФГБОУ ВПО «Нижегородский государственный технический университет им. Р.Е. Алексеева», г. Нижний Новгород.

Работа поступила в редакцию 21.10.2014.

УДК 378, 004.4

СЕТЕВАЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ СРЕДА ПОДГОТОВКИ СПЕЦИАЛИСТОВ В СФЕРЕ ИННОВАЦИОННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

¹Кревский И.Г., ²Глотова Т.В., ²Деев М.В., ¹Матюкин С.В., ²Ширканов А.В.¹Пензенский филиал ФГБОУ ВПО «Московский государственный университет технологий и управления им. К.Г. Разумовского», Пенза, e-mail: itbu58@gmail.com;²ФГБОУ ВПО «Пензенский государственный университет», Пенза, e-mail: penzado@pnzgu.ru

В современных условиях необходим переход к системе непрерывного образования, эффективная реализация которого возможна только с широким применением современных информационных и образовательных технологий. Анализ международных спецификаций образовательных технологий показал, что они пригодны как для электронного обучения (ЭО), так и для описания компонентов учебного процесса на основе информационных компьютерных технологий (ИКТ) в рамках традиционных образовательных форм. Рассматривается методология и модель сетевой образовательной среды для непрерывного образования и консультирования специалистов в сфере инновационной деятельности и предлагается практическая реализация сетевого взаимодействия организаций, ведущих непрерывную подготовку на ее базе. Предложенная структура информационной среды сетевой организации образовательного процесса обеспечивает эффективное взаимодействие всех его участников, позволяет реализовывать в сетевой среде как массовые, так и эксклюзивные программы обучения.

Ключевые слова: сетевая образовательная среда, информационные компьютерные технологии (ИКТ), электронное обучение (ЭО), непрерывное образование, инновационная деятельность

NETWORK EDUCATIONAL ENVIRONMENT FOR SPECIALISTS TRAINING IN FIELD OF INNOVATION ACTIVITIES

¹Krevskiy I.G., ²Glотоva T.V., ²Deev M.V., ¹Matyukin S.V., ²Shirkanov A.V.¹Penza branch of Moscow State University of Technologies and Management named after K.G. Razumovskiy, Penza, e-mail: itbu58@gmail.com;²Penza State University, Penza, e-mail: penzado@pnzgu.ru

Current conditions require a transition to a system of continuing education, the effective implementation of which is only possible with the wide use of modern information and educational technologies. Analysis of the international specifications of educational technologies has shown that they are suitable for both e-learning and describing the components of the educational process based on the information and computer technology within the framework of traditional educational forms. The methodology and the model of network educational environment for continuing education and consulting experts in the field of innovation is considered and we offer practical implementation of network interaction of the organizations conducting continuing training based on it. The proposed structure of the information environment of the network organization of the educational process provides an effective interaction of all its members, allows us to implement in a network environment as massive and exclusive courses.

Keywords: network learning environment, information and computer technology (ICT), e-learning (EO), continuing education, innovation

В современных условиях для подготовки кадров по большинству направлений, особенно по таким быстроразвивающимся, как развитие предпринимательства и управление инновациями, становится неизбежным переход от парадигмы «образование на всю жизнь» к парадигме «образование через всю жизнь». Помимо высшего профессионального образования человек должен всю жизнь периодически учиться на курсах повышения квалификации, заниматься самообразованием, консультироваться у квалифицированных специалистов по актуальным вопросам деятельности. Таким образом, необходим переход к системе непрерывного образования, эффективная реализация которого с учетом занятости взрослых работающих и начинающих, параллельно с учебной,

свой бизнес студентов возможна только с широким применением современных информационных и образовательных технологий. С введением нового 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» [1] возможность использования современных информационных технологий в обучении расширилась (Статья 16 «Реализация образовательных программ с применением электронного обучения (ЭО) и дистанционных образовательных технологий (ДОТ)»). Модель системы подготовки, поддержки и сопровождения практической деятельности специалистов в сфере инноваций предложена и детально рассмотрена авторами в [6], методика расчета издержек при реализации образовательных программ с использованием ДОТ приведена в [7].

В рамках предложенной модели процесс подготовки системно рассматривается в рамках трех основных стадий:

- подготовительный процесс, включающий анализ компонентов планируемой программы обучения и принятие организационных решений по реализации подготовки;
- процесс реализации образовательной программы и поддержка обучения (включая проведение занятий с использованием ЭО и ДОТ, а также в рамках традиционных форм занятий с использованием активных форм обучения, поддерживаемых ИКТ и ДОТ);
- последующее сопровождение текущей деятельности работника.

Сетевая образовательная среда (СОС) для подготовки и консультационного сопровождения специалистов в сфере инновационной деятельности обеспечивает процесс непрерывного образования и создает условия для широкого применения ЭО и ДОТ для программ различных уровней подготовки и объемов. Она базируется на организационных и технических решениях, обеспечивающих ее распределенный характер, включая как дистанционное обучение студентов и слушателей в рамках непрерывного образования, так и возможность использовать в учебном процессе ресурсы разных вузов, электронных библиотек, предприятий.

В современном образовании происходит стирание грани между технологически продвинутым традиционным и дистанционным обучением, что нашло отражение в основных международных спецификациях образовательных технологий. Например, в стандарте образовательных технологий IEEE P1484.1 Архитектура технологии обучающих систем (Learning Technology Systems Architecture (LTSA)) [10] – говорится об *information technology-supported learning, education, and training systems* (поддерживаемые информационными технологиями обучающихся и образовательных системах). В других ведущих международных спецификациях явно выделяется то, что они предназначены для продвинутого распределенного обучения *Advanced Distributed Learning (ADL)* – спецификация *Sharable Content Object Reference Model (SCORM)* [11] или для ЭО (*e-learning*) – спецификации международного образовательного консорциума *IMS (Instructional Management System)* [12] (аббревиатура ADL здесь также используется). Фактически эти международные спецификации вполне пригодны как для ЭО, так и для описания компонентов учебного процесса на основе ИКТ в рамках традиционных образовательных форм, так как имеют педагогическую, культурную и платформенную нейтральность.

Структура технологической системы обучения, основные ее компоненты и связи рассматриваются на 3-м слое LTSA стандарта IEEE P1484.1. Рассмотрим адаптированную под современное состояние ЭО модель обучения в СОС, приведенную на рис. 1.

Модель обучения в СОС обеспечивает свободу выбора времени и места обучения. По сути, она представляет собой сочетание видеоконференций между преподавателем и студентами (видеолекции, видеосеминары и т.п.), самостоятельной работы студентов по изучению теоретического материала и выполнению практических работ, нацеленных на формирование компетенций (теоретические исследования, виртуальные практикумы и лабораторные, тренажерные занятия и т.п.). Необходимо обратить внимание, что в схеме LTSA слово *Multimedia* используется в первоначальном смысле, т.е. доставка объекту обучения информации в любом формате (текстовой, графической, аудио, видео и пр.). Обязательной составляющей является система тестов, позволяющая контролировать процесс обучения (текущий и промежуточный контроль) и производить оценивание уровня знаний обучающихся. Современные телекоммуникационные технологии позволяют широко использовать активные формы обучения, включая различные компьютерные тренажеры [2, 3] и работу студентов в группах (например, совместная работа над проектами возможна как с помощью специализированного ПО для управления учебным процессом, так и известных свободно распространяемых решений).

СОС включает как систему инструкций – подробное описание методов работы обучающегося и его шагов по изучению материалов курса, так и фиксацию результатов, достигнутых обучаемым. Обязательным условием обучения являются сетевые взаимодействия: видеоконференции, форумы, общение по e-mail и т.д.

В рамках модели студент взаимодействует с инструментальной средой ЭО, включающей в себя все компоненты LTSA. Прямым аналогом аудиторных занятий выступают вебинары, однако студентам (слушателям) предоставляются максимальные возможности по обучению в асинхронном режиме (просмотры записей лекций и вебинаров, связь через форумы или механизм on-line консультаций и т.п.). Взаимодействия обучающегося реализуются посредством инструментальной среды. Мобильность обучения повышается с использованием беспроводных сетей [9].

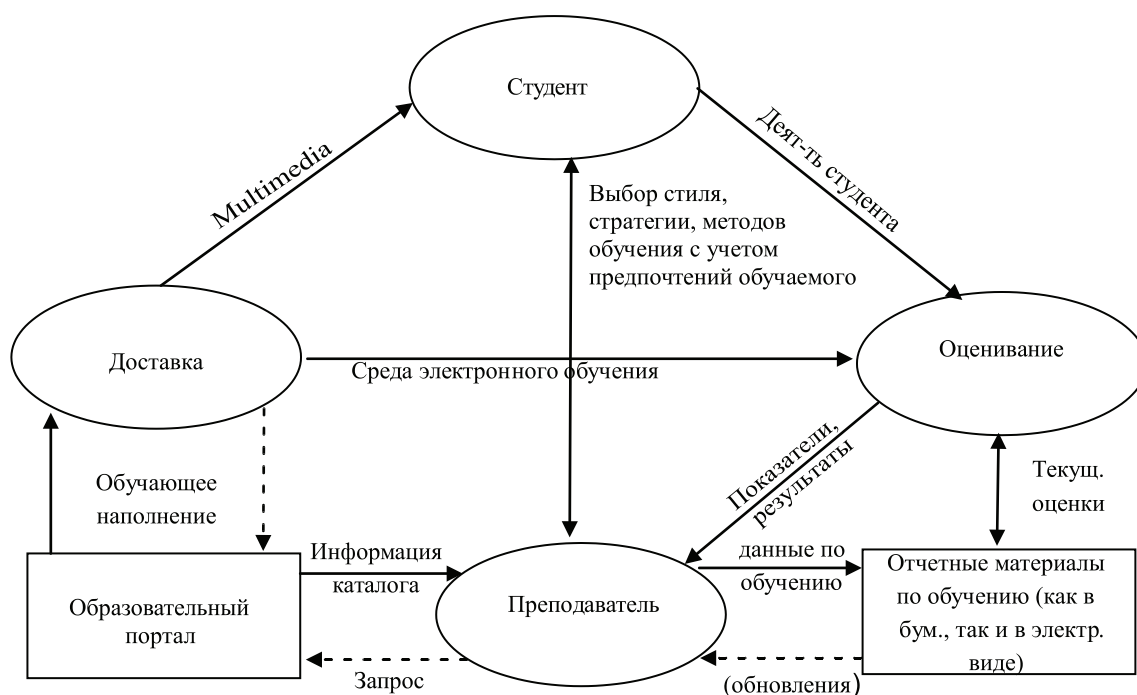


Рис. 1. Модель обучения в сетевой образовательной среде

Детализируя приведенную в [10] модель LTSA для представления СОС, необходимо выделить следующее.

1. Основным каналом доставки образовательного контента для обучаемых служит Интернет (Интранет).

2. Разработка и постоянная актуализация образовательного контента является необходимой, но очень трудоемкой и ресурсоемкой работой. Поэтому необходима постоянная работа по поддержке и синхронизации жизненных циклов (ЖЦ) специалистов, образовательных программ и электронных образовательных ресурсов (ЭОР) [4, 13]. Особо актуальна такая синхронизация при реализации непрерывной подготовки специалистов в сфере инноваций из-за динамичности изменения условий внешней среды, требований к их подготовке, необходимости совершенствоваться в технике и технологиях, лежащих в основе новых инновационных продуктов. Трудоемкость разработки и сопровождения ЭОР может быть значительно снижена, если хранить не только готовые ресурсы, но и составляющие их образовательные объекты (ОО), комбинируя которые можно получить адаптированный под конкретную программу и контингент обучаемых ЭОР. Для поддержки ЖЦ ЭОР и ОО, особенно при их массовом производстве и использовании, возникает потребность в едином репозитории с общей структурой метаописаний [5].

3. Сетевые взаимодействия обучающегося с преподавателем, где наряду с on-line

средствами (вебинары, IP-телефония, чаты) используются эффективные технологии off-line режима, прежде всего электронная почта и электронные форумы.

4. Оценивание результатов обучения производится прежде всего с помощью Интернет-тестирования, фиксации промежуточных результатов работы учащихся с образовательными ресурсами в среде ЭО, а также использования рассмотренных в предыдущем пункте средств коммуникаций для контроля знаний.

5. Учет результатов образовательной деятельности в обязательном порядке ведется в электронной форме с возможностью формирования необходимых печатных отчетов.

Современные средства телекоммуникаций позволяют учебным, научным и производственным организациям легко координировать свою деятельность, реализовывать совместные образовательные программы, привлекать к сотрудничеству персонал и преподавателей друг друга. Статья 15 ФЗ-273 предусматривает что в реализации образовательных программ с использованием сетевой формы наряду с организациями, осуществляющими образовательную деятельность, также могут участвовать иные организации, обладающие ресурсами, необходимыми для осуществления обучения, проведения учебной и производственной практики и осуществления иных видов учебной деятельности, предусмотренных соответствующей образовательной программой [1]. При этом данное положение

ние предусматривает сетевую форму для любого вида образовательных программ, в том числе и дополнительного профессионального образования, что делает сетевую подготовку, в сочетании с ЭО и ДОТ, оптимальной для реализации непрерывного образования и консультирования.

Необходимо отметить, что рассмотренная выше методология и модель СОС для непрерывной подготовки и консультирования специалистов в сфере инновационной деятельности является инвариантной относительно количества организаций, сотрудничающих в сфере реализации совместных сетевых программ. Предлагается следующая практическая реализация сетевого взаимодействия организаций, ведущих непрерывную подготовку специалистов на базе СОС. Осуществляется развертывание всех ресурсов и организация учебного процесса на базе системы управления учебным процессом (LMS – learning management system) одного из участников сетевого взаимодействия (как правило, вуза). В этом случае вуз,

поддерживающий LMS, отвечает за развертывание и поддержку работы технических средств и программного обеспечения, их администрирование. Другим участникам преподавания в СОС предоставляется доступ на администрирование к отдельным курсам (модулям), в рамках которых они могут размещать свой учебный материал, тестовые материалы, вести обучающие форумы и т.д. Необходимо отметить, что современные LMS, например наиболее популярная в мире свободно распространяемая LMS с открытым кодом Moodle [8], позволяют использовать ЭОР, реализованные как в виде текста (гипертекста), так и интерактивные ресурсы любого формата. Все материалы курса, хранящиеся в системе, могут быть организованы с помощью ярлыков, тегов и гипертекстовых ссылок. Таким образом, возможно размещение части материалов на внешних по отношению к серверу Moodle сайтах с обеспечением доступа к ним по гиперссылкам. Структура такой информационной среды приведена на рис. 2.

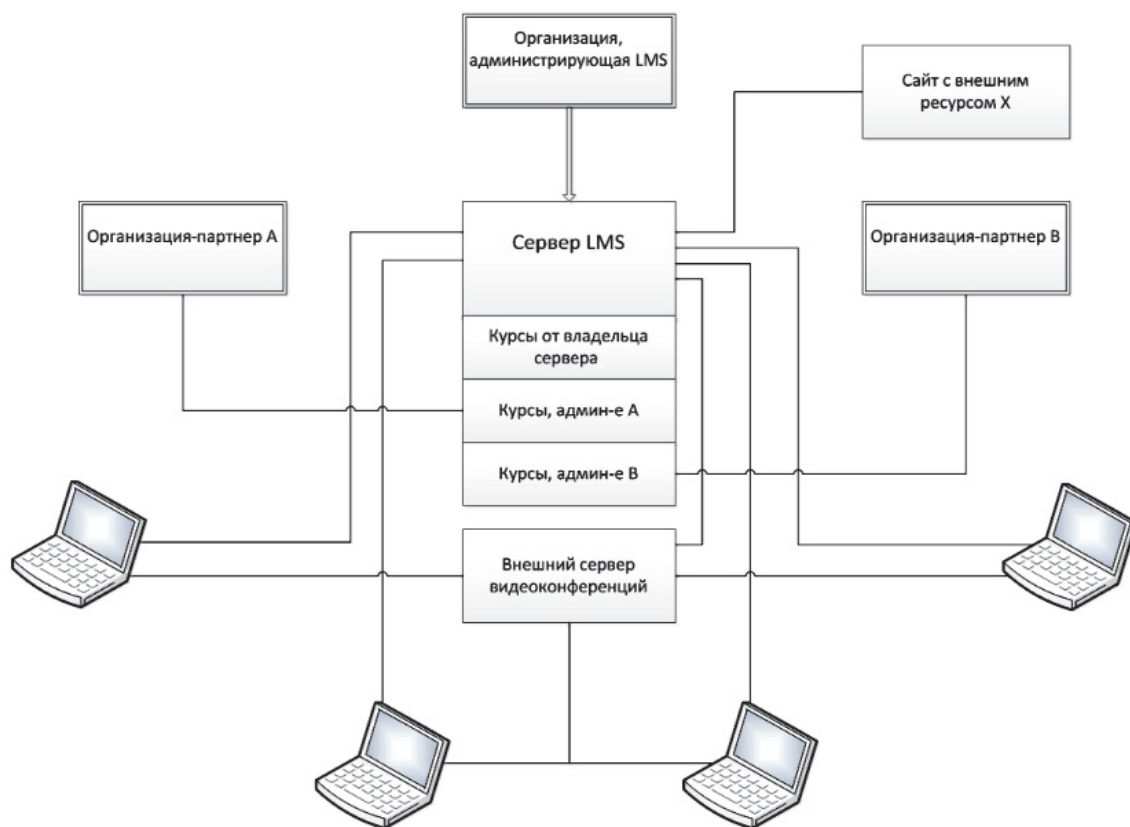


Рис. 2. Структура сетевой образовательной среды

Организация, администрирующая сервер LMS, размещает на нем свои учебные ресурсы, также предоставляет организациям-партнерам по сетевому учебному про-

цессу права администрирования размещенных ими под управлением LMS учебных курсов. Ресурсы, входящие в состав учебных курсов, могут как непосредственно

загружаться на сервер, так и быть доступными на внешних сайтах по гиперссылке (Сайт с внешним ресурсом X). В общем случае, внешние сайты могут принадлежать:

- организациям, осуществляющим сетевой образовательный процесс и имеющим собственные курсы под управлением LMS;
- необразовательным организациям, заинтересованным в подготовке кадров в инновационной сфере (например, предприятия реального сектора экономики могут предоставить доступ к своим материалам для подготовки кадров для себя);
- сторонним организациям, предоставляющим интересные материалы в свободный доступ.

Развитая модульная архитектура позволяет легко расширять возможности Moodle сторонними разработчиками. Например, существенное расширение функциональных возможностей Moodle достигается за счёт интеграции подсистемы для организации вебинаров/веб-конференций (например, «ВизардФорум»).

Предложенная структура СОС обеспечивает эффективное взаимодействие всех участников, позволяет реализовывать как массовые, так и эксклюзивные программы обучения. Сервис консалтинга в области практической деятельности осуществляется через набор тематических форумов, которые могут быть реализованы как на базе LMS, так и вынесены на портал информационной среды сетевого взаимодействия вузов и реального сектора экономики.

Публикация подготовлена в рамках поддержанного РГНФ научного проекта № 13-02-12021.

Список литературы

1. Федеральный закон Российской Федерации от 29 декабря 2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» от 29 декабря 2012 г. СПС «КонсультантПлюс» (дата обращения: 30.10.2013).
2. Башмаков А.И., Башмаков И.А. Технологии и инструментальные средства проектирования компьютерных тренажеров-обучающих комплексов для профессиональной подготовки и повышения квалификации. Ч. 1 // Информационные технологии. – 1999. – № 6. – С. 40–45
3. Бождай А.С., Евсеева Ю.И., Гудков А.А. Средства визуального программирования в автоматизированной системе синтеза трехмерных компьютерных приложений // Модели, системы, сети в экономике, технике, природе и обществе. – 2014. – № 1(9). С. 85–90.
4. Кревский И.Г., Глотова Т.В., Деев М.В. Модели поддержки жизненного цикла непрерывной подготовки специалистов // Фундаментальные исследования. – 2013. – № 10 (часть 5). – С. 991–995
5. Кревский И.Г., Глотова Т.В., Деев М.В. Проектирование системы поддержки жизненного цикла электронных образовательных ресурсов // Современные проблемы науки и образования. – 2013. – № 5; URL: www.science-education.ru/111-10148 (дата обращения: 24.09.2013).
6. Кревский И.Г., Матюкин С.В. Инновационные технологии в управлении системой дополнительного профессионального образования // «Экономика и управление». – 2010. – № 8 (58). – С. 91–95.
7. Кревский И.Г., Матюкин С.В. Управление ресурсным обеспечением инновационных проектов в сфере непрерывного образования // Открытое образование. – 2012. – № 4. – С. 70–75.
8. Официальный сайт сообщества Moodle [Электронный ресурс] URL: <https://moodle.org>.
9. Финогеев А.Г., Маслов В.А., Финогеев А.А. Архитектура виртуальной обучающей среды с поддержкой технологий беспроводного доступа к информационным ресурсам // Дистанционное и виртуальное обучение. – М.: Изд-во СГУ, 2010. – № 6. – С. 76–97.
10. 1484.1-2003 IEEE Standard for Learning Technology-Learning Technology Systems Architecture (LTSA) [Электронный ресурс]. URL: <http://www.ieeeexplore.ieee.org>.
11. Advanced Distributed Learning – What is SCORM [Электронный ресурс]. URL: <http://www.adlnet.gov/scorm/history/whatis.cfm>.
12. IMS Global Learning Consortium: Specifications [Электронный ресурс]. URL: <http://www.imsglobal.org/specifications.html>.
13. Tatiana Glotova, Mikhail Deev, Igor Krevskiy, Sergey Matukin, Elena Sheremeteva, Yuri Shlenov, Maria Shlenova Models of Supporting Continuing Education of Specialists for High-Tech Sector // Knowledge-Based Software Engineering – 11th Joint Conference, JCKBSE 2014 Volgograd, Russia, September 17–20, 2014 Proceedings. Springer – Communications in Computer and Information Science, Volume 466, 2014, pp 100–112.

References

1. The Federal Law of the Russian Federation of December 29, 2012 no. 273-FZ «On Education in the Russian Federation» dated December 29, 2012 PCA «Consultant».
2. Bashmakov A.I., Bashmakov I.A. Technology and design of computer tools trenazherno-learning systems for the training and professional development. -h 1 // Information Technology. 1999. no. 6. pp. 40–45.
3. Bozhday A.S., Evseeva Y.I., Gudkov A.A. Means of visual programming in the automated synthesis system of three-dimensional computer applications // models, systems, networks in the economy, technology, nature and society. 2014. no. 1 (9), pp. 85–90.
4. Krevskij I.G., Glotova T.V., Deev M.V. Model of life cycle support continuous training // Fundamental research. 2013. no. 10 (5). pp. 991–995.
5. Krevskij I.G., Glotova T.V., Deev M.V. Design the system for support the life cycle of electronic educational resources // Modern Problems of Science and Education. 2013. no. 5; URL: www.science-education.ru/111-10148.
6. Krevskij I.G., Matukin S.V. Innovative technologies in the management of the system of additional training // Economics and Management. no. 8 (58). 2010. pp. 91–95.
7. Krevskij I.G., Matukin S.V. Managing Resource support for innovative projects in the field of continuing education // Open Education. 2012. no. 4, P. 70–75.
8. The official site of Moodle URL: <https://moodle.org/>.
9. Finogeev A.G., Maslov V.A., Finogeev A.A. Architecture of the virtual learning environment with support for wireless access to information resources // Remote and virtual learning. Moscow: Publishing House of the SSU, no. 6, 2010 pp. 76–97.
10. 1484.1-2003 IEEE Standard for Learning Technology-Learning Technology Systems Architecture (LTSA) [Электронный ресурс]. URL: <http://www.ieeeexplore.ieee.org>.
11. Advanced Distributed Learning – What is SCORM [Электронный ресурс]. URL: <http://www.adlnet.gov/scorm/history/whatis.cfm>.
12. IMS Global Learning Consortium: Specifications [Электронный ресурс]. URL: <http://www.imsglobal.org/specifications.html>.
13. Tatiana Glotova, Mikhail Deev, Igor Krevskiy, Sergey Matukin, Elena Sheremeteva, Yuri Shlenov, Maria Shlenova Models of Supporting Continuing Education of Specialists for High-Tech Sector // Knowledge-Based Software Engineering – 11th Joint Conference, JCKBSE 2014 Volgograd, Russia, September 17–20, 2014 Proceedings. Springer – Communications in Computer and Information Science, Volume 466, 2014, pp 100–112.

Рецензенты:

Бершадский А.М., д.т.н., профессор, заведующий кафедрой САПР, Пензенский государственный университет, г. Пенза;
 Фионова Л.Р., д.т.н., профессор, декан факультета вычислительной техники, Пензенский государственный университет, г. Пенза.

Работа поступила в редакцию 23.10.2014.

УДК 621.317.4

УПРАВЛЕНИЕ МАГНИТНЫМ СОСТОЯНИЕМ ИЗДЕЛИЙ ИЗ МАГНИТОМЯГКИХ МАТЕРИАЛОВ

Ланкин А.М., Ланкин М.В., Наракидзе Н.Д., Наугольников О.А.

ФГБОУ ВПО «Южно-Российский государственный политехнический университет (НПИ)
имени М.И. Платова», Новочеркасск, e-mail: lankinjohn@rambler.ru

В статье описан метод управления магнитным состоянием изделий из магнитомягких материалов при определении основной кривой намагничивания. Для изделий из магнитомягкого материала основная кривая намагничивания является одной из важнейших характеристик, позволяющей проводить контроль и диагностику изделий. Представленный в статье алгоритм заключается в том, что в ходе этапа размагничивания в знакопеременном поле измеряется амплитуда импульсов размагничивающего поля и приращения индукции, затем определяется оптимальное число точек основной кривой намагничивания, в которых требуется выполнить измерение для линейной аппроксимации. Применение разработанного метода позволяет оптимизировать количество измеряемых точек основной кривой намагничивания, а также увеличить производительность операций контроля при сохранении требуемой погрешности, не превышающей значения, регламентированного в ГОСТ.

Ключевые слова: основная кривая намагничивания, управление магнитным состоянием, магнитомягкие материалы

MANAGEMENT MAGNETIC STATE OF SOFT MAGNETIC PRODUCTS

Lankin A.M., Lankin M.V., Narakidze N.D., Naugolnov O.A.

Federal State Budget Educational Institution of Higher Professional Education «Platov South-Russian State Polytechnic University (NPI)», Novocherkassk, e-mail: lankinjohn@rambler.ru

This article describes method for controlling the magnetic state of the products of magnetic materials in determining the basic magnetization curve. For products made of a soft magnetic material bulk magnetization curve is one of the most important characteristics that enables the monitoring and diagnostics products. In the article the algorithm lies in the fact that during the phase of an alternating field demagnetization in the measured pulse amplitude of the demagnetizing field and the change of induction, resulting in the optimal number of points is determined by the basic magnetization curve, which is required to perform the measurement of the linear approximation. Application of this method to optimize the number of measured points of the basic magnetization curve, as well as improve the performance of control operations while maintaining the required accuracy is not greater than those regulated GOST.

Keywords: basic magnetization curve, magnetic state control, magneto-soft materials

Для изделий из магнитомягкого материала (МММ) основная кривая намагничивания (ОКН) является одной из важнейших характеристик. Методика выполнения измерений при определении ОКН изделия из МММ предусматривает два основных этапа [4].

На первом этапе перед измерением ОКН необходимо выполнить размагничивание образца посредством перемагничивания его в знакопеременном поле, с амплитудой равномерно убывающей от максимума до минимального значения (рис. 1). Время размагничивания должно составлять не менее 40 с.

На втором этапе определение координат точек ОКН изделия из МММ начинают с наименьшего требуемого значения напряженности поля, постепенно переходя к большим значениям, при этом не допускается возврат от больших значений к меньшим [3].

Если в ходе первого этапа измерять амплитуду импульсов размагничивающего поля H_i и приращения индукции ΔB_i , то можно, проанализировав эти данные, определить минимальное число точек ОКН, в которых требуется выполнить измерение

для линейной аппроксимации ее с требуемой точностью.

Для этого были разработаны алгоритмы [4], позволяющие решить эту задачу. Работа алгоритма базируется на методе определения погрешности [5].

В основе первого алгоритма лежит анализ модуля второй производной изменения магнитной индукции B по напряженности H . Построив график зависимости d^2B/dH^2 от H , вычисляем значение общей площади $S_{\text{общ}}$ по формуле

$$S_{\text{общ}} = \int_0^{H_{\text{max}}} \frac{d^2B}{dH^2} dH.$$

Задавшись количеством точек n , определяем значение площади $S_{\text{изм}}$, соответствующей одной измеряемой точке на ОКН:

$$S_{\text{изм}} = S_{\text{общ}}/n.$$

Для нахождения координат точек, подлежащих измерению, воспользуемся

формулой вычисления площади методом трапеции и уравнением прямой и составим систему уравнений:

$$\begin{cases} S_{\text{изм}} = \frac{\left(\frac{d^2 B}{dH^2}\right)_{\text{изм } i} + \left(\frac{d^2 B}{dH^2}\right)_i}{2} (H_{\text{изм } i} + H_i), \\ \left(\frac{d^2 B}{dH^2}\right)_{\text{изм } i} = k H_{\text{изм } i} + b, \end{cases} \quad (1)$$

где $k = \frac{\left(\frac{d^2 B}{dH^2}\right)_{i+1} - \left(\frac{d^2 B}{dH^2}\right)_i}{H_{i+1} - H_i};$

$b = \left(\frac{d^2 B}{dH^2}\right)_i - k \cdot H_i$ — коэффициенты,

$i = 1 \dots N$, N — количество точек, полученных в процессе проведения размагничивания.

Решая систему уравнений (1), получим

$$H_{\text{изм } i} = \frac{-\left(\frac{d^2 B}{dH^2}\right)_i + k \cdot H_i + \sqrt{\left(\frac{d^2 B}{dH^2}\right)_i^2 + 2 \cdot S_{\text{изм}} \cdot k}}{k}.$$

После определения первой и второй производных (рис. 1) и применения выше-

описанного алгоритма получили результаты, представленные на рис. 2.

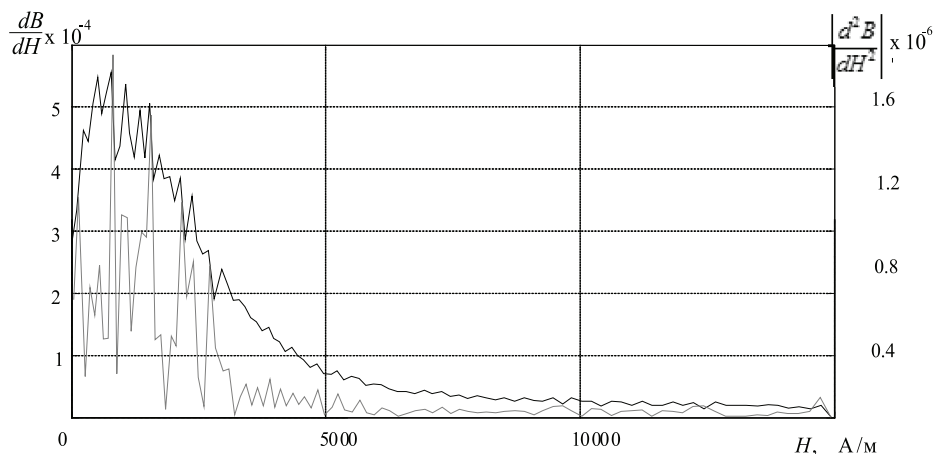


Рис. 1. Первая и вторая производные по H

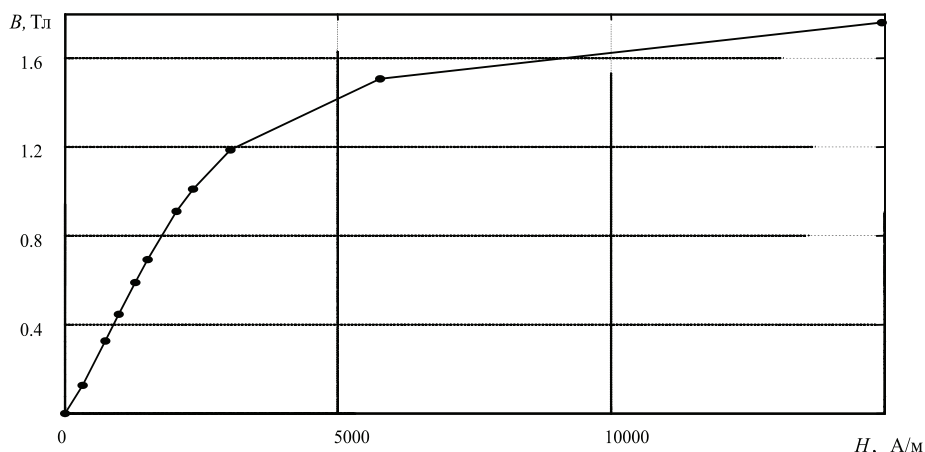


Рис. 2. Результат применения алгоритма при $n = 10$

Видно, что алгоритм работает некорректно. Данная «некорректность» вызвана сильным зашумлением результатов измерений ОКН. Для

исправления положения произведем фильтрацию. На рис. 3 представлены функции первой и второй производных измеренной ОКН после

проведения фильтрации, а на рис. 4 – результаты, полученные после использования филь-

трованных функций первой и второй производных в адаптивном алгоритме.

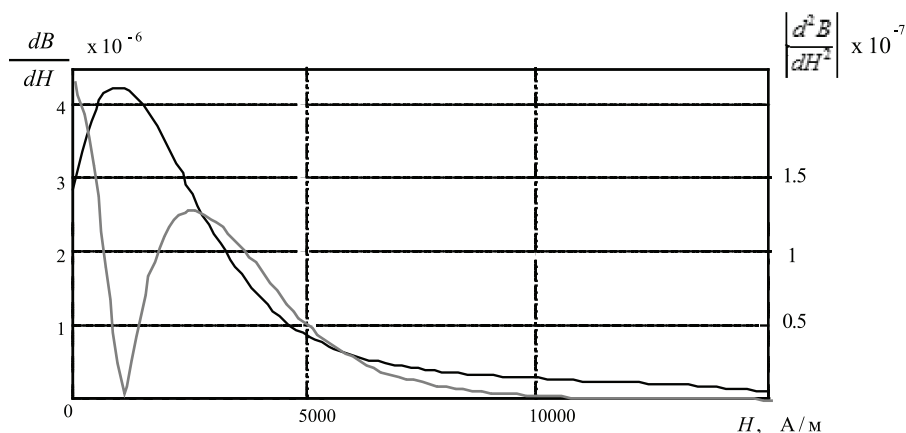


Рис. 3. Производные после фильтрации

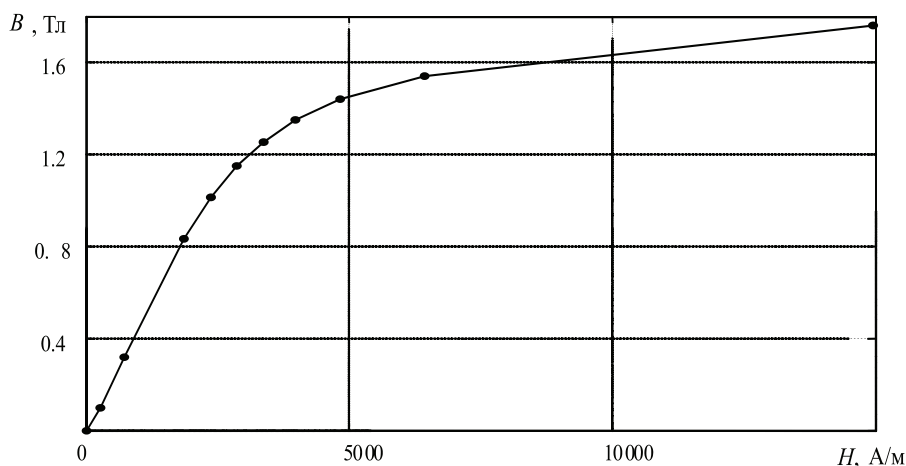


Рис. 4. Результат работы алгоритма при $n = 10$

Из рис. 4 видно, что алгоритм работает корректно, выделяя линейные и нелинейные участки ОКН и строя программу измерения таким образом, что на нелинейных участках проводится максимальное количество измерений.

Работа второго алгоритма базируется на методе определения погрешности и поясняется на рис. 5.

На этом рисунке использованы следующие обозначения: $p_k, p_{k=m-2}$ – начальная и конечная точки аппроксимирующего отрезка ($k \in [0, m-2], i \in [k-2, m]$); m – количество шагов при размагничивании изделия из ФММ; p_{i-1} – точка ОКН, подлежащая проверке на принадлежность аппроксимирующему отрезку l_{ki} .

Работает алгоритм следующим образом.

1. Задаем начальные условия: $k = 0, i = k + 2$.

2. Строим аппроксимирующий отрезок l_{ki} .

3. Последовательно проверяем на принадлежность точек p_i отрезку l_{ki} , до тех пор пока $i < k$.

4. Если все точки участка ОКН принадлежат l_{ki} , то принимается, что данный участок можно им заменить, принимаем $k = k + 1, i = i + 1$ и возобновляем процесс, начиная с пункта 2. Если хотя бы одна из точек данного участка ОКН не принадлежит l_{ki} , строится новый аппроксимирующий отрезок l_{ki-1} и вновь выполняется проверка на принадлежность точек участка ОКН, ограниченного точками $p_{k \text{ и } p_{i-1}}$. Проверка на принадлежность точки p_{i-1} отрезку l_{ki} с заранее заданной погрешностью аппроксимации δ_a выполняется, исходя из следующих соображений. Рассмотрим прямоугольные треугольники ACD и BCD . Геометрической интерпретацией погрешности аппроксимации является перпендикуляр

h_{i-1} к l_{ki} из точки p_{i-1} . Длина отрезка h_{i-1} откуда вычисляется по формуле

$$h_{i-1} = \sqrt{|\overline{AC}|^2 - |\overline{AD}|^2}$$

или

$$h_{i-1} = \sqrt{|\overline{BC}|^2 - |\overline{BD}|^2},$$

следовательно,

$$|\overline{AC}|^2 - |\overline{AD}|^2 = |\overline{BC}|^2 - |\overline{BD}|^2.$$

$$h_{i-1} = \sqrt{|\overline{AC}|^2 - \left(\frac{|\overline{AC}|^2 - |\overline{BC}|^2 + |\overline{AB}|^2}{2|\overline{AB}|} \right)^2},$$

$$\text{где } |\overline{AC}|^2 = (H_k - H_{i-1})^2 + (B_k - B_{i-1})^2;$$

В свою очередь $\overline{AB} = \overline{AD} + \overline{BD}$. Исходя из этого составим систему уравнений

$$|\overline{BC}|^2 = (H_{i-1} - H_i)^2 + (B_{i-1} - B_i)^2;$$

$$\begin{cases} |\overline{AC}|^2 - |\overline{AD}|^2 = |\overline{BC}|^2 - |\overline{BD}|^2; \\ \overline{AB} = \overline{AD} + \overline{BD}, \end{cases}$$

$$|\overline{AB}|^2 = (H_k - H_i)^2 + (B_k - B_i)^2.$$

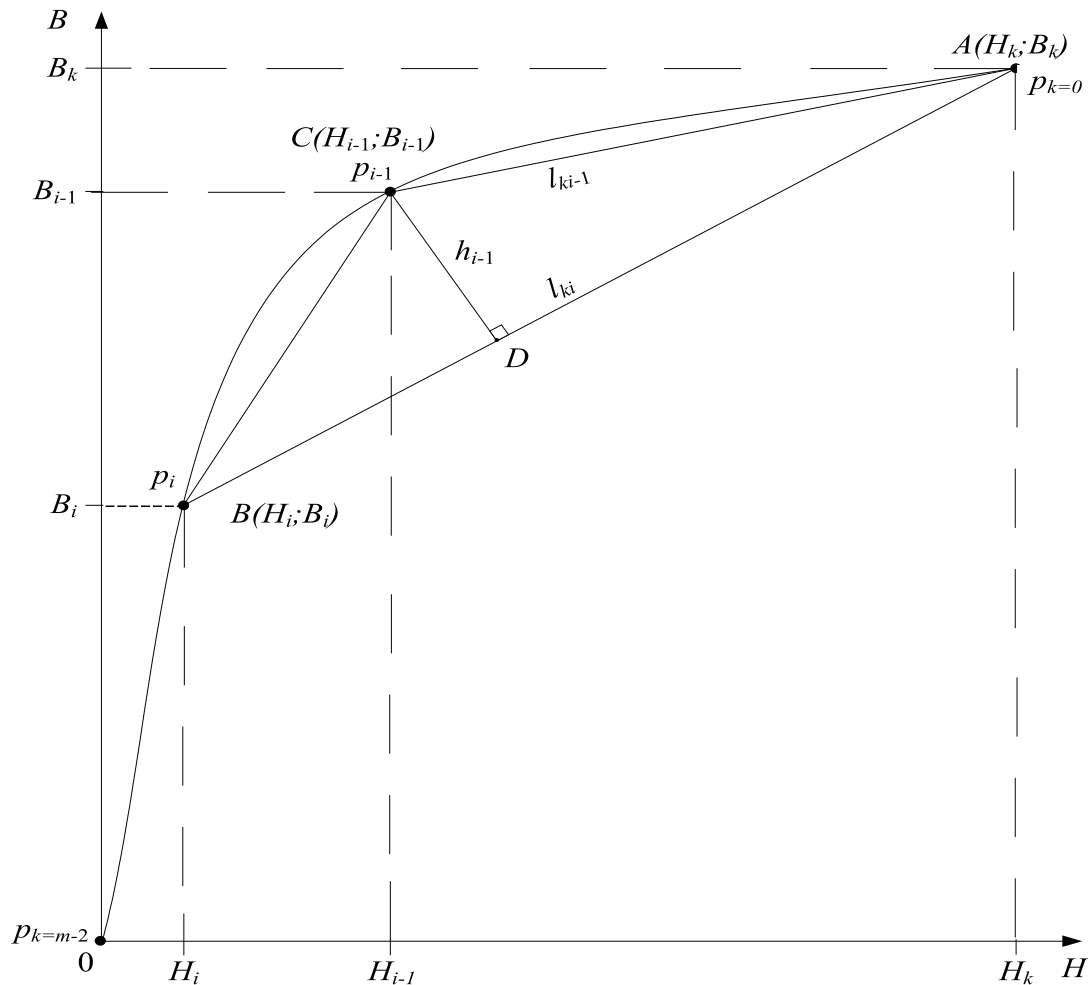


Рис. 5. Принцип работы алгоритма

После расчета h_{i-1} проверяется условие $h_{i-1} < \delta_a$. При выполнении этого условия считаем, что точка p_{i-1} принадлежит аппроксимирующему отрезку с погрешностью δ_a .

Таким образом, предложенные алгоритмы сокращают количество измеряемых точек ОКН, увеличивая производительность операций контроля при погрешности измерения, не превышающей значения регламентируемого в [2].

Статья подготовлена с использованием оборудования ЦКП «Диагностика и энергоэффективное электрооборудование» ЮРГТУ(НПИ).

Список литературы

1. Антонов В.Г., Петров Л.М., Щелкин А.П. Средства измерений магнитных параметров материалов. – Л.: Энергоатомиздат, 1986 г. – 216 с.
2. ГОСТ 8.377-80. Материалы магнитомягкие. Методика выполнения измерений при определении статических магнитных характеристик. – Взамен ГОСТ 15058-69; введ. 1980-03-28. – М.: Изд-во стандартов, 1980. – 21 с.
3. Испытание магнитных материалов и систем / Е.В. Комаров, А.Д. Покровский, В.Г. Сергеев, А.Я. Шихин. – М.: Энергоатомиздат, 1984. – 376 с.
4. Ланкин М.В. Приборы и методы контроля магнитных свойств постоянных магнитов: монография; Юж.-Рос. гос. техн. ун-т. – Новочеркасск: ЮРГТУ (НПИ), 2007. – 292 с.
5. Свид. об оф. рег. прогр. для ЭВМ 2007610158 Российская Федерация Адаптивные алгоритмы управления магнитным состоянием ферромагнитной детали при определении основной кривой намагничивания (АОКН) / Горбатенко Н.И., ... , Наракидзе Н.Д.; Роспатент. – № 2006613614; заявл. 25.10.06; зарег. 9.01.07.

References

1. Antonov V.G., Petrov L.M., Schelkin A.P. Sredstva izmereniy magnitnykh parametrov materialov. Leningrad, Energoatomizdat, 1986. 216 p.
2. GOST 8.377-80. Materialy magnitomyagkie. Metodika vyipolneniya izmereniy pri opredelenii staticheskikh magnitnykh harakteristik. Vzamen GOST 15058-69; vved. 1980-03-28. M.: Izd-vo standartov, 1980. 21 p.
3. Ispytanie magnitnykh materialov i sistem / E.V. Komarov, A.D. Pokrovskiy, V.G. Sergeev, A.Ya. Shihin. M.: Energoatomizdat, 1984. 376 p.
4. Lankin M.V. Pribory i metody kontrolya magnitnykh svoystv postoyannykh magnetov: monografiya / M.V. Lankin; Yuzh.-Ros. gos. tehn. un-t. Novocherkassk: YuRGU (NPI), 2007. 292 p.
5. Svid. ob of. reg. progr. dlya EVM 2007610158 Rossiyskaya Federatsiya Adap-tivnyye algoritmy upravleniya magnitnym sostoyaniem ferromagnitnoy detali pri opredelenii osnovnoy krivoy namagnichivaniya (AOKN) / Gorbatenko N.I., ... , Narakidze N.D.; Rospatent. no. 2006613614; zayavl. 25.10.06; zareg. 9.01.07.

Рецензенты:

Горбатенко Н.И., д.т.н., профессор кафедры «Информационные и измерительные системы и технологии», ФГБОУ ВПО «Южно-Российский государственный политехнический университет (НПИ) им. М.И. Платова, г. Новочеркасск;

Гречихин В.В., д.т.н., профессор кафедры «Информационные и измерительные системы и технологии», ФГБОУ ВПО «Южно-Российский государственный политехнический университет (НПИ) им. М.И. Платова, г. Новочеркасск.

Работа поступила в редакцию 23.10.2014.

УДК 631.361.2

ОБОСНОВАНИЕ ЧИСЛА МОДУЛЕЙ КОМБАЙНА С МОЛОТИЛЬНО-СЕПАРИРУЮЩИМ УСТРОЙСТВОМ ИНЕРЦИОННО-ОЧЕСНОГО ТИПА

Ряднов А.И., Федорова О.А.*ФГБОУ ВПО «Волгоградский государственный аграрный университет» Министерства сельского хозяйства Российской Федерации, Волгоград, e-mail: alex.rjadnov@mail.ru*

При обосновании числа модулей соргоуборочного комбайна, оборудованного молотильно-сепарирующим устройством инерционно-очесного типа, использован критерий оптимизации – максимальная производительность комбайна при допустимом уровне качества уборки веничного сорго. Оценка производительности соргоуборочного комбайна выполнена расчетным методом при варьировании числа модулей, которое принималось от одного до пяти. Рабочая скорость и коэффициент использования времени смены рассчитаны на основе данных, полученных компьютерным моделированием с использованием экспериментальных данных по эксплуатации макета одномодульного комбайна при использовании мощности двигателя энергетического средства в пределах 0,90–0,94, допустимом уровне прямых потерь зерна (до 1,0%) и заданном качестве обмолота метелки (более 95%). Получено, что при уборке веничного сорго на полях с длиной гона до 300 м наиболее производительными являются одно- и двухмодульные комбайны, на полях с длиной гона 600–900 м – трехмодульные, 1200–1500 м – четырехмодульные, а на полях с длиной гона более 1500 м – пятимодульные.

Ключевые слова: модуль соргоуборочного комбайна, производительность, коэффициент использования времени смены, веничное сорго, потери зерна

MODULES NUMBER JUSTIFICATION FOR THE HARVESTER WITH THRESHING AND SEPARATING DEVICE OF INERTIAL-COMBING TYPE

Ryadnov A.I., Fedorova O.A.*Volgograd state agrarian University, Ministry of agriculture of the Russian Federation, Volgograd, e-mail: alex.rjadnov@mail.ru*

At justification of modules number for sorghum harvester, equipped with threshing and separating device of inertial-combing type, the optimization criterion is used, that is harvester productivity at an admissible level of broomcorn harvesting quality. The estimation of sorghum harvester productivity was done by calculation method at modules number variation, that was taken from 1 to 5. The working speed and change time efficiency are calculated on the basis of data, received by computer modeling, using experimental data on single-module harvester model operation, when using engine capacity of power means within 0,90–0,94, on admissible level of grain losses (up to 1,0%) and the given quality of whisk thresh (over 95%). It is received that when harvesting broomcorn single and double-module harvesters are more productive on the fields with furrow length up to 300m., on the fields with furrow length 600–900 m – three module, 1200–1500 – four-module, and five-module harvesters are more productive in the fields with furrow length over 1500 m.

Keywords: sorghum harvester module, productivity, change time efficiency, broomcorn, grain losses

Важнейшим фактором, влияющим на повышение эффективности уборки зерновых колосовых и метелочных культур, является увеличение производительности уборочных машин с обеспечением заданного качества работы. До настоящего времени не изучено влияние числа модулей соргоуборочного комбайна, оборудованного молотильно-сепарирующим устройством инерционно-очесного типа, на производительность комбайна. Поэтому исследование данного вопроса является актуальной задачей.

Цель исследования – определить число модулей соргоуборочного комбайна, при котором сменная производительность комбайна будет максимальной при допустимом качестве работы.

Метод исследования. Определение числа модулей соргоуборочного комбайна

осуществлялось расчетным методом с использованием экспериментальных данных.

Результаты исследования и их обсуждение

В Волгоградском ГАУ разработан инерционно-очесный способ обмолота метелочных и зерновых колосовых культур, базовым конструктивным элементом которого является щелевой битерс транспортирующей пластиной [1], используемый в молотильно-сепарирующем устройстве соргоуборочных одно- и многомодульных, навесных и прицепных комбайнов [2, 3, 4, 5].

Модуль соргоуборочного комбайна (рис. 1) включает прямоточную выносную молотильную камеру 1, нормализатор 2, промежуточный транспортер 3, синхронизирующую передачу 4.

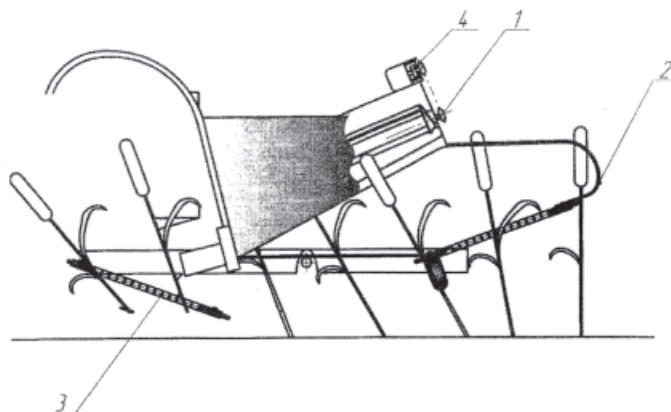


Рис. 1. Схема модуля соргоуборочного комбайна

С каждым модулем функционирует устройство подачи зерна из зоны обмолота в бункер и стеблеукладчик. Один модуль комбайна обмолачивает один ряд растений на корню.

При обосновании числа модулей комбайна, оборудованного молотильно-сепарирующим устройством инерционно-очесного типа, можно использовать ряд критериев оптимизации, в том числе: минимальные затраты труда или денежных средств на уборке одного гектара сельскохозяйственной культуры, максимальная производительность за час основного времени или за смену и т.п. При уборке зерновых колосовых и метелочных культур важнейшим фактором являются сроки уборки – уборка должна проводиться в оптимальные агротехнические сроки. А эти сроки весьма ограничены. Поэтому критерием оптимизации различных показателей уборочных машин является их максимальная производительность, в том числе за смену при допустимом уровне потерь зерна.

Производительность за смену комбайна, в том числе и соргоуборочного, исчисляемая площадью убранной культуры, определяется по известной зависимости

$$W = 0,1 B_p V_p T_{см} \tau, \quad (1)$$

где n – число модулей; B_p – рабочая ширина захвата одного модуля, равная ширине междурядий сорго (при уборке веничного сорго $B_p = 0,7$ м, а зернового $B_p = 0,45$ м), м; V_p – рабочая скорость комбайна, км/ч (если V_p измеряется в м/с, то коэффициент в формуле (1) равен 0,36); $T_{см}$ – продолжительность смены, ч (при нормировании сменной производительности $T_{см} = 7$ ч); τ – коэффициент использования времени смены.

Коэффициент использования времени смены рассчитывается по формуле

$$\tau = T_0 / T_{см}, \quad (2)$$

где T_0 – время производительной или чистой работы комбайна.

Время смены $T_{см}$ складывается из затрат времени на: производительную или чистую работу T_0 ; повороты агрегата в конце гона T_x ; технологическое обслуживание комбайна $T_{тех}$; ежесменное ТО комбайна $T_{ЕТО}$; приемку и сдачу комбайна в начале и конце смены, переезд к месту работы и обратно, получение наряда и сдача работы $T_{пз}$ (принято $T_{пз} = 0,55$ ч); возможные простои комбайна $T_{пр}$, связанные с физиологическими потребностями комбайнера, $T_{физ}$ ($T_{физ} = 0,35$ ч), организационными причинами $T_{орг}$ и из-за метеорологических условий $T_{мет}$. В расчетах $T_{орг}$ и $T_{мет}$ условно принимались равными нулю. Из всех этих видов простоев в нормируемое время смены $T_{см.н}$ включают только $T_{физ}$.

Учитывая отмеченное выше, получим формулу для расчета нормированного времени смены:

$$T_{см.н} = T_p + T_x + T_{тех} + T_{ЕТО} + T_{физ}. \quad (3)$$

Три первые составляющие формулы (3) представляют собой цикличное (цикловое) время $T_{ц}$, которое зависит от способа движения и организации работы:

$$T_p = t_{p.ц} n_{ц}; T_x = t_{x.ц} n_{ц}; T_{тех} = t_{o.ц} n_{ц}, \quad (4)$$

где $t_{p.ц}$, $t_{x.ц}$, $t_{o.ц}$ – затраты времени, приходящиеся на один цикл работы агрегата соответственно при рабочем ходе, холостом ходе и при остановках агрегата на технологическое обслуживание, ч; $n_{ц}$ – число циклов работы агрегата за смену.

Затраты времени, приходящиеся на один цикл работы комбайна, определяли по формулам

$$t_{p.ц} = 10^{-3} \frac{2L_p}{v_p}; \quad t_{x.ц} = 10^{-3} \frac{2L_x}{v_x};$$

$$t_{o.ц} = \frac{2L_p}{L_{tex}} t_0, \quad (5)$$

где L_p – рабочая длина гона, м; v_p – рабочая скорость комбайна, км/ч; L_x – длина холостого пути комбайна при повороте, м; v_x – скорость комбайна на поворотах, км/ч (в расчетах принимали $v_x = 5$ км/ч); L_{tex} – рабочий путь комбайна между смежными выгрузками зерна из бункера, м; t_0 – продолжительность одной остановки на технологическое обслуживание, ч.

Длина холостого пути комбайна при повороте определялась нами графически. При этом использовался способ движения комбайна – гоновый с расширением прокоса. Первый поворот комбайна принимался петлевой грушевидный, а последующие – с прямолинейным участком, длина которого изменялась в зависимости от заданной площади убираемого участка и длины гона поля. При петлевом способе поворота длина холостого пути L_x включала длину поворота и две длины выезда, каждая из которых равнялась половине кинематической длины комбайна.

Средняя длина поворота определялась по формуле

$$L_n = 6R_n, \quad (6)$$

где R_n – радиус поворота, м ($R_n = nB_p$).

Рабочий путь комбайна между смежными выгрузками зерна из бункера рассчиты-

вали по выражению с использованием конструктивных данных экспериментального комбайна и среднестатистических показателей по веничному сорго при возделывании данной культуры в условиях Волгоградской области:

$$L_{tex} = \frac{10^4 V \lambda \rho}{B_p H}, \quad (7)$$

где V – вместимость зернового бункера, м³ (объем бункера экспериментального комбайна равнялся 3 м³); λ – степень заполнения бункера зерном ($\lambda = 0,95$); ρ – плотность зерна сорго, кг/м³ ($\rho = 620$ кг/м³); H – урожайность сорго по зерну, кг/га ($H = 2600$ кг/га).

Число циклов определяли по формуле

$$n_{ц} = \frac{T_{см} - T_{ЕТО} - T_{физ}}{t_{p.ц} + t_{x.ц} + t_{o.ц}}. \quad (8)$$

После расчета значения $n_{ц}$ округляли до целого числа. При этом действительное время смены $T_{смд}$ в каждом конкретном случае несколько отличалось от установленного ($T_{см} = 7$ ч).

После определения соответствующих показателей по формулам (4)–(8) были рассчитаны значения коэффициента использования времени смены τ в зависимости от длины гона $L = 300, 600, 900, 1200, 1500$ и 1800 м (рис. 2).

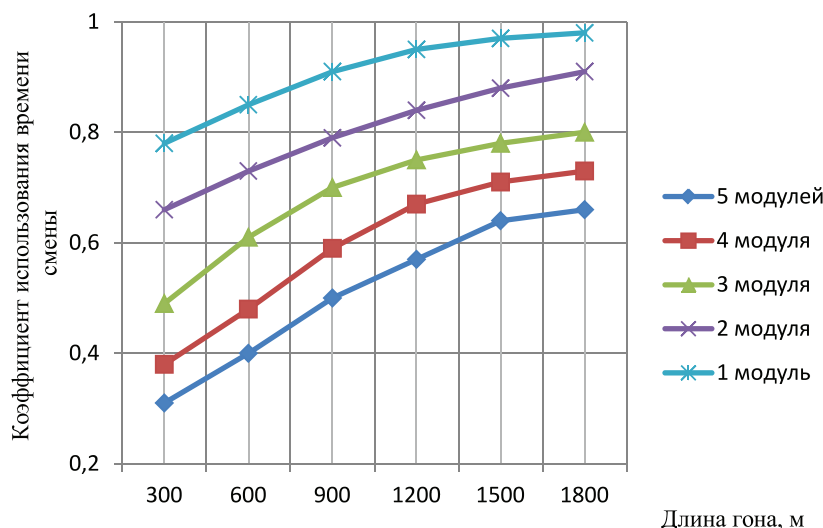


Рис. 2. Зависимость коэффициента использования времени смены τ от длины гона L

При использовании мощности двигателя комбайна в пределах 0,90–0,94, допустимом уровне прямых потерь зерна (до 1,0%) и качестве обмолота метелки (более 95%), а также экспериментальных данных, полу-

ченных при исследовании одномодульного комбайна, моделированием установлены допустимые рабочие скорости комбайна при различном числе модулей. Результаты представлены в таблице.

Допустимые рабочие скорости комбайна

Число модулей, шт.	1	2	3	4	5
V_p , км/ч	8,2	7,1	6,4	5,3	4,9

Известно, что рабочая скорость комбайна это случайная величина. Она и по среднему значению и по отклонениям от него связана с сопротивлением обмолота на корню растений с последующим их скашиванием. Возможны потери скорости также и от других причин – несимметричности агрегата, увода комбайна от прямолинейного хода; неровностей микропрофиля поверхности поля.

Скорость движения комбайна существенно влияет на коэффициент использования времени смены, так как при росте скорости снижается время прохождения рабочего гона, растет число поворотов, холостых переездов и технологических остановок за время смены.

Научные исследования многих ученых показали связь ширины захвата комбайна с непроизводительными потерями времени на холостой ход при повороте, на технологические остановки, связанные с разгрузкой зерна из бункера, на простои в связи с техническими неисправностями и отказами.

В связи с этим теоретическая оценка коэффициента использования времени смены, а следовательно и производительности комбайна за смену, весьма приблизительная. Кроме того, производительность комбайна, как следует из формулы (1), определяется

произведением средних значений случайных величин, связанных между собой. При этом следует учесть, что математическое ожидание произведения нескольких взаимно-независимых случайных величин равно произведению их математических ожиданий. Для случая зависимых величин нужно учитывать их взаимную корреляцию. В связи с этим выражение (1), если в нем используются средние значения скорости, ширины захвата и коэффициента использования времени, будет завышать фактическую среднюю производительность комбайна, так как корреляция между B_p , V_p и τ отрицательна.

Поэтому производительность соргоуборочного комбайна при изменении числа модулей, а следовательно и ширины захвата комбайна, можно определить с высокой точностью только экспериментальным путем. Однако на этапе проектирования многомодульного комбайна возможна оценка его производительности и расчетным путем по изложенной выше методике.

Так, используя представленные выше данные, были рассчитаны значения сменной производительности соргоуборочного комбайна в зависимости от числа модулей комбайна, при длине гона $L = 300, 600, 900, 1200, 1500$ и 1800 м (рис. 3).

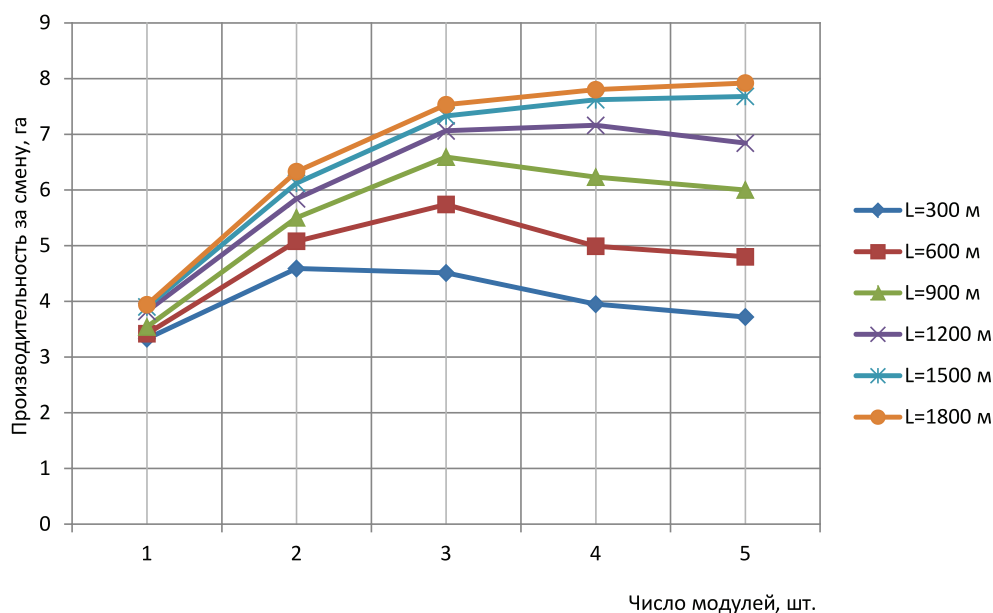


Рис. 3. Зависимость сменной производительности соргоуборочного комбайна от числа модулей

Из рис. 3 следует, что с увеличением длины гона производительность соргоуборочных комбайнов с числом модулей от одного до пяти растет, причем интенсивность ее роста большая для многомодульных агрегатов. При уборке веничного сорго на полях с длиной гона до 300 м наиболее производительными являются одно- и двухмодульные комбайны, на полях с длиной гона 600–900 м – трехмодульные, 1200–1500 м – четырехмодульные, а на полях с длиной гона более 1500 м – пятимодульные.

Вывод

Уборку веничного сорго на полях с различной длиной гона следует убирать соргоуборочными комбайнами, оборудованными молотильно-сепарирующим устройством инерционно-очесного типа, с определенным числом модулей: поля с длиной гона до 300 м – одно- и двухмодульными, 600–900 м – трехмодульными, 1200–1500 м – четырехмодульными, а поля с длиной гона более 1500 м – пятимодульными.

Исследования выполнены при финансовой поддержке РФФИ по проекту «Разработка и исследование инерционно-очесного способа обмолота зерновых колосовых и метелочных культур на корню и технологии для его реализации», договор № НК 13-08-01085\14.

Список литературы

1. Патент РФ № 2199203, A01D 41/08. Щелевой битей с транспортирующей пластиной / Ряднов А.И., Скворцов А.К., Шарипов Р.В., Иленева С.В.; заявитель и патентообладатель – ФГОУ ВПО Волгоградская ГСХА – № 2000128584; заявл. 15.11.2000; опубл. 27.02.03, Бюл. № 6.
2. Патент РФ № 2421974, A01D 41/08. Комбайн для уборки технических / Ряднов А.И., Шарипов Р.В., Семченко А.В.; заявитель и патентообладатель – ФГОУ ВПО Волгоградская ГСХА – № 2010100341/21; заявл. 11.01.10; опубл. 27.06.11, Бюл. № 18.

3. Патент РФ № 2496296, A01D 41/04, A01D 41/12. Прицепной соргоуборочный комбайн / Ряднов А.И., Шарипов Р.В., Семченко А.В.; патентообладатели: Ряднов А.И., Шарипов Р.В., Семченко А.В. – № 2012109041/13; заявл. 11.03.12; опубл. 27.10.13, Бюл. № 30.

4. Патент РФ № 2498553, A01D 37/00. Комбайн для уборки сорго / Ряднов А.И., Шарипов Р.В., Семченко А.В.; патентообладатели: Ряднов А.И., Шарипов Р.В., Семченко А.В. – № 2012103615/13; заявл. 10.06.12; опубл. 20.11.13, Бюл. № 32.

5. Ряднов, А.И. Универсальный агрегат для уборки сорго / А.И. Ряднов, Р.В. Шарипов, А.В. Семченко, К.А. Матвеева // Сельский механизатор. – 2010. – № 4. – С. 6.

References

1. Patent RF no. 2199203, A01D41/08 Schelevoi biter s transportiruyushey plastinoy / Ryadnov A.I., Skvortsov A.K., Sharipov R.V., Ileneva S.V.; Zayavitel i patentoobladatel FGOU VPO Volgogradskaya GSHA no. 2000128584; Zayav. 15.11.2000; opubl.27.02.03, Bul. no. 6.

2. Patent RF no. 2421974 A01D41/08 Kombayn dlya uborki tekhnicheskikh kultur / Ryadnov A.I., Sharipov R.V., Semchenko A.V.; Zayavitel i patentoobladatel FGOU VPO Volgogradskaya GSHA no. 2010100341/21; Zayav. 11.01.2010; opubl.27.06.11, Bul. no. 18.

3. Patent RF no. 2496296 A01D 41/04, A01D41/12. Pritsepnoy sorgoubochnyy kombayn / Ryadnov A.I., Sharipov R.V., Semchenko A.V.; Zayaviteli i patentoobladateli Ryadnov A.I., Sharipov R.V., Semchenko A.V. no. 2012109041/13; Zayav. 11.03.2012; opubl.27.10.13, Bul. no. 30.

4. Patent RF no. 2498553 A01D 37/00 Kombayn dlya uborki sorgo / Ryadnov A.I., Sharipov R.V., Semchenko A.V.; Zayaviteli i patentoobladateli Ryadnov A.I., Sharipov R.V., Semchenko A.V. no. 2012103615/13; Zayav. 10.06.2012; opubl.20.11.13, Bul. no. 32.

5. Ryadnov A.I. Universalnyyagregatdlyauborki sorgo / Ryadnov A.I., Sharipov R.V., Semchenko A.V., Matveeva K.A. // Selskiy mekhanizator no. 4, 2010g. pp. 6.

Рецензенты:

Пындак В.И., д.т.н., профессор кафедры «Механика», ФГБОУ ВПО «Волгоградский государственный аграрный университет», г. Волгоград;

Абезин В.Г., д.т.н., профессор кафедры «Процессы и машины в АПК», ФГБОУ ВПО «Волгоградский государственный аграрный университет», г. Волгоград.

Работа поступила в редакцию 23.10.2014.

УДК 669.15: 621.777: 620.186

АВТОКОРРЕЛЯЦИОННЫЕ ФУНКЦИИ ПРОФИЛЯ ПОВЕРХНОСТИ ДЕФОРМАЦИИ НИЗКОЛЕГИРОВАННОЙ СТАЛИ В КРУПНОЗЕРНИСТОМ И НАНОСУБМИКРОННОМ СОСТОЯНИЯХ

Яковлева С.П., Махарова С.Н.

*ФГБУН «Институт физико-технических проблем Севера им. В.П. Ларионова»
Сибирского отделения РАН, Якутск, e-mail: spyakovleva@yandex.ru*

Исследованы структурные изменения и механические свойства стали 09Г2С после теплового равноканального углового прессования (РКУП) при температурах 400, 450 и 500 °С. Для сравнения адаптивных процессов при растяжении стали с различным уровнем дисперсности структуры рассчитаны автокорреляционные функции профиля деформационного рельефа при возрастании степени пластической деформации образцов в крупнозернистом состоянии и образцов со структурами пониженной размерности. Выявлено, что измельчение структурных составляющих стали создает условия для деформационно-стимулированной самоорганизации структуры, приводящей к появлению структурных мезокластеров со взаимосогласованным восприятием нагрузки. Размерность этих мезокластеров в образцах металла, показавших лучшую прочность и пластичность, составляет ≈ 200 мкм. Локализация деформации и возникновение опасных концентраций напряжений в таком материале при его растяжении происходят на более поздних стадиях по сравнению с материалом в крупнозернистом состоянии.

Ключевые слова: низколегированная сталь, наноструктурирование, равноканальное угловое прессование, механические свойства, деформационный рельеф, профилометрирование, автокорреляционная функция шероховатости, локализация деформации

AUTOCORRELATION FUNCTIONS OF THE DEFORMATION SURFACE PROFILE OF THE LOW-ALLOYED STEEL IN COARSE-GRAINED AND NANOSTRUCTURED STATES

Yakovleva S.P., Makharova S.N.

V.P. Larionov Institute of Physical and Technical Problems of the North Russian Academy of Sciences, Siberian Branch, Yakutsk, e-mail: spyakovleva@yandex.ru

Structural changes and mechanical properties of steel 09G2S after warm equal-channel angular pressing (ECAP) at temperatures of 400, 450 and 500 °C are investigated. Comparison of adaptive processes at tensile tests of steel with various level of structure dispersion is carried out. Autocorrelation functions (ACF) of the deformation relief profiles with increasing degree of plastic deformation of the samples in the coarse-grained state and samples with reduced dimensionality structures are for this purpose calculated. It is revealed that crushing of structural components of steel creates conditions for self-organization of the structure leading to emergence of structural mesoclusters with mutually agreed perception of loading. The dimension of these mesoclusters are equal in the samples of metal which showed the best strength and plasticity ≈ 200 microns. Localization of deformation and emergence of dangerous concentration of tension in such material at its stretching happens at later stages in comparison with material in a coarse-grained state.

Keywords: low-alloy steel, nanostructuring, equal-channel angular pressing, mechanical properties, a deformation relief, measurement of a profile, the autocorrelation function of roughness, deformation localization

Структурированию металлов методами мегапластической деформации, в частности РКУ прессованием, в последние годы уделяется достаточно большое внимание. Но, несмотря на многочисленность исследований, недостаточно ясными остаются поведение таких материалов при различных внешних нагрузках и роль наносубмикронных элементов в формировании их свойств. Соответственно, детальное изучение структурно-механических изменений металлов с наносубмикронным строением при последующем нагружении является актуальной научно-практической проблемой. Требуется, с одной стороны, накопление экспериментальных данных по их физико-механическим свойствам, а с другой – раз-

витие фундаментальных исследований, направленных на раскрытие механизмов деформации и разрушения. Поскольку процессы, происходящие внутри металлов при деформировании, проявляются на поверхности образцов в виде разномасштабных деформационных фигур (полос скольжения, состоящих на мезо- и микроуровнях из канавок, ступенек и т.п.), то изучение деформационного рельефа является важнейшим способом установления характера и механизмов деформации.

Цель работы: выявление особенностей процессов пластической релаксации при растяжении образцов стали 09Г2С с крупнозернистой и наносубмикронной структурой на основе количественного анализа

изменений микрогеометрии деформационных поверхностей. Для этого при различных степенях деформации были определены автокорреляционные функции (АКФ) высотных параметров профилограмм образцов стали 09Г2С до и после диспергирующей обработки.

Материалы и методы исследования

Исследования проведены на широко применяемой низколегированной стали 09Г2С. Микроструктура стали ферритно-перлитная; средний размер зерна 20 мкм. Режимы РКУП: 1 – температура 400 °С, число циклов 2; 2 – температура 450 °С, число циклов 4; 3 – температура 500 °С, число циклов 4. Далее проводили кратковременный отжиг металла при 350 °С. Основные этапы исследования стали 09Г2С после проведенного структурирования включили:

- 1) анализ полученных структур пониженной размерности;
- 2) оценку влияния наносубмикроструктурных структур на механические свойства;
- 3) расчет АКФ профилограмм деформационного рельефа и анализ их изменения с ростом деформации.

Микроструктуру исследовали с помощью металлографических микроскопов «Neophot-32», «Axio

Observer D1m» и на растровом электронном микроскопе JSM-6480 LV «JEOL».

Механические свойства стали определены по ГОСТ 1497-84 на плоских образцах без головки типа II с длиной рабочей части 50 мм, шириной 10 мм, толщиной 3 мм (образцы растягивали при 20 °С на испытательной машине ZWICK/ROELL Z600).

Перед растяжением все образцы были отшлифованы и отполированы. Для определения степени локальной деформации вдоль рабочей части образцов были нанесены риски с интервалом 5 мм. Схема выбора областей для изучения деформационного рельефа после испытаний образцов показана на рис. 1. Очевидно, участки образца, локализованные вблизи излома, имеют большую степень деформации по сравнению с удаленными от этой зоны. Условно можно считать, что данные для участка d_1 отражают ранние стадии процесса деформирования, а для участка d_3 – степени деформации, близкие к критическим. Соответственно, данные, полученные для области d_1 , соответствуют уровню деформации ϵ_1 ; для области d_2 – деформации ϵ_2 ; для области d_3 – деформации ϵ_3 . При этом выполняется соотношение $\epsilon_1 < \epsilon_2 < \epsilon_3$. Сравнение результатов исследований для различных степеней деформации образцов стали в исходном состоянии и после РКУП позволяет судить об эволюции ее деформационного рельефа в зависимости от дисперсности структуры.

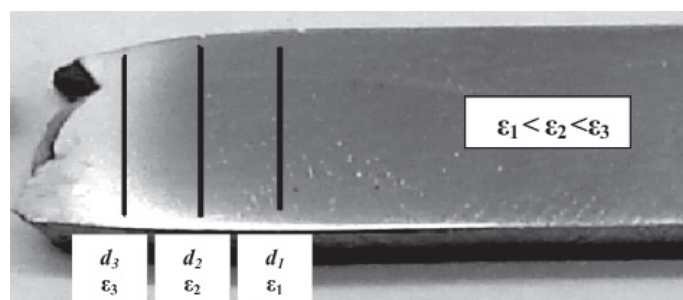


Рис. 1. Фрагмент образца, испытанного на растяжение, с указанием мест измерения шероховатости (вдоль линий d_i с различным уровнем деформации ϵ_i)

Геометрические и другие особенности деформационного рельефа исследовали на различных масштабных уровнях методом профилометрирования (профилометр SJ-201P) и на атомно-силовом микроскопе «NTEGRA Spectra» (в туннельном сканирующем режиме).

АКФ с шагом $l = 0, 10, 20, \dots, 490$ мкм были получены обработкой параметров профилограмм в электронных таблицах Excel.

Как известно, математической мерой автокорреляции двух случайных величин служит коэффициент линейной корреляции Пирсона:

$$k = \frac{\text{Cov}(x, y)}{\sigma_x \sigma_y} = \frac{\sum_i (x_i - \bar{x})(y_i - \bar{y})}{\sqrt{\sum_i (x_i - \bar{x})^2 \sum_i (y_i - \bar{y})^2}},$$

где x – шероховатость, y – та же шероховатость, но с шагом l ; $\text{Cov}(x, y)$ – ковариация между переменными x, y ; σ_x, σ_y – стандартные отклонения для переменных x, y ; $\bar{x}, \bar{y}$ – средние арифметические для переменных x, y . После получения для каждого шага $l = 0, 10, 20, \dots$,

490 мкм своего коэффициента корреляции можно построить автокорреляционную функцию профиля, объединяя значения коэффициентов корреляции. Первый интервал l , при котором автокорреляция переходит из положительной в отрицательную, называется радиусом автокорреляции профиля.

Результаты исследования и их обсуждение

Образование структур пониженной размерности в стали 09Г2С при РКУП и их влияние на механические свойства. Микроструктура стали 09Г2С в исходном состоянии (рис. 2, а) представляет собой ферритно-перлитную смесь со средним размером зерна ≈ 20 мкм. После двух циклов РКУП при 400 °С ферритные составляющие вытягиваются в одном направлении (рис. 2, б), длина ферритных областей в основном не более 30 мкм, толщина большей частью не превышает 3–6 мкм. Четвертый цикл прес-

сования при 450 и 500 °С обуславливает заметное измельчение феррита, разбивая его на более мелкие фрагменты (рис. 2, в). При этом в ферритной фазе в результате РКУП, как известно, образуется сильноразориентированная ячеистая структура [1–3] наносубмикронной размерности.

Наибольшее диспергирование структурных составляющих и лучшую их однородность на мезоуровне обеспечил режим 2 (по результатам анализа распределения ферритной и карбидной фаз по размерам). Минимальная толщина пластинок перлита – первые сотни нм; размерность частиц карбида – также первые сотни нм и менее 100 нм (рис. 1, г). Такие металлы и сплавы с субмикроструктурной ферритной матрицей, содержащей микронные и на-

норазмерные карбиды, относят к классу объемных наноструктурированных материалов; они также должны иметь качественно новые свойства. Результаты испытаний стали 09Г2С в различных структурных состояниях показали многократный рост характеристик прочности, приблизивший эту низколегированную сталь к классу среднелегированных: $\sigma_T = 1090, 1005, 870$ МПа; $\sigma_B = 1100, 1010, 870$ МПа для режимов 1, 2, 3 соответственно против 350 и 480 МПа для исходного состояния. По сочетанию прочности и пластичности (претерпевшей значительное падение после упрочнения) лучший комплекс механических характеристик материала получен при режиме 2, сформировавшем, как уже отмечалось, наиболее дисперсную и однородную микроструктуру.

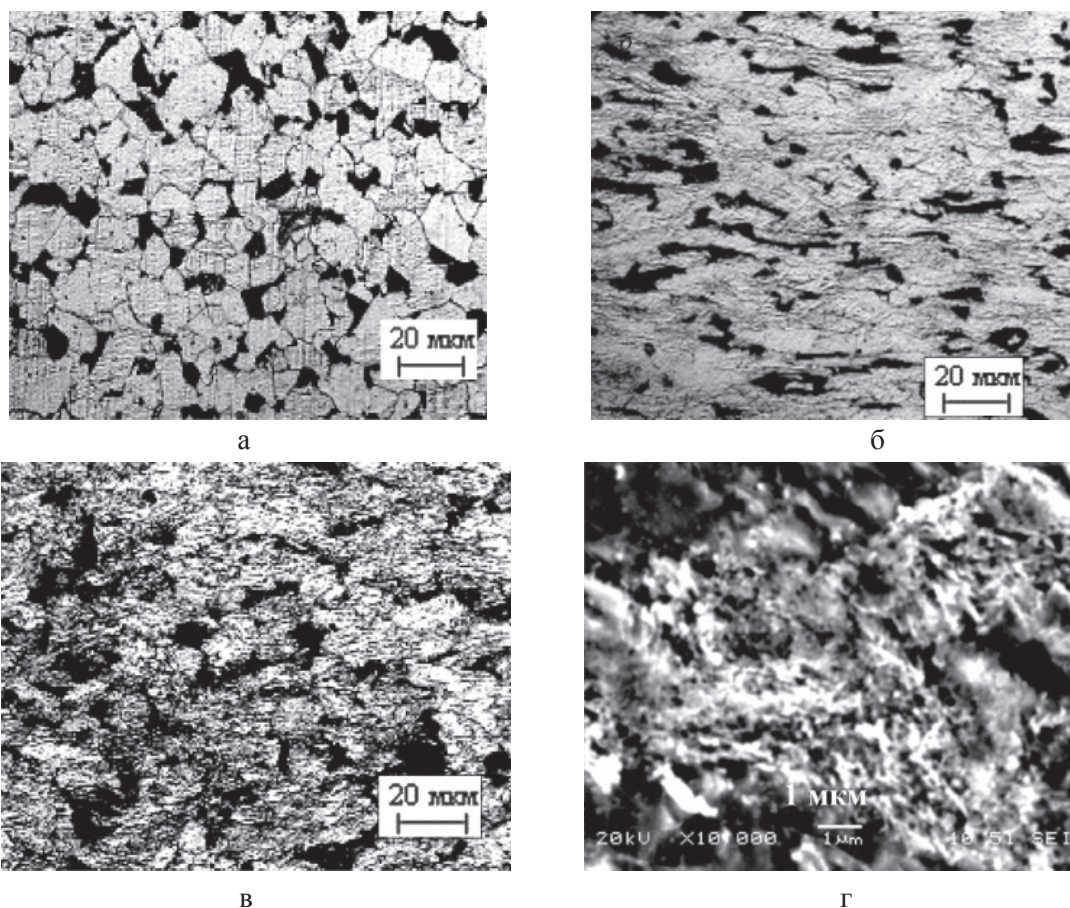


Рис. 2. Микроструктура стали 09Г2С в исходном состоянии (а – $\times 500$) и после РКУП по режимам 1 (б – $\times 500$) и 2 (в – $\times 500$; г – $\times 10000$)

АКФ деформационного рельефа стали 09Г2С в крупнозернистом и наносубмикронном состояниях и особенности развития деформации в них. Для анализа особенностей развития деформации образцов стали 09Г2С после РКУП были рассчитаны

АКФ профилеграмм, снятых при различных степенях деформации. Здесь имеется в виду степень локальной деформации, определенная по реперным точкам (она может значительно отличаться от общей деформации образца, определяемой пересчетом на всю

его рабочую часть). На рис. 3 в качестве примера показаны профили и микропрофили рельефа при $\varepsilon = 2,5\%$. На этой стадии наблюдается снижение высотных параметров образцов «диспергированной» стали как на мезоуровне (рис. 3, а–г), так и на микроуровне (рис. 3, е, иллюстрирующий наличие наномасштабных ступенек). Примечательным является резкое отличие вида профилограммы материала после режима 2, давшего лучшее сочетание прочности и пластичности, от профилограмм всех остальных образцов, что указывает на различия в характере их деформации. Эле-

менты деформационной поверхности стали в этом состоянии имеют наиболее тонкое строение, что физически обусловлено структурой и особенностями микропроцессов деформации, их самоорганизации, находящихся отражение в картине, создаваемой выходом линий скольжения на поверхность. В сталях после РКУП с момента начала действия последующей растягивающей нагрузки в деформации участвует большое число дислокаций,двигающихся в различных плоскостях скольжения. Именно этот фактор создает условия для реализации интенсивных адаптивных процессов.

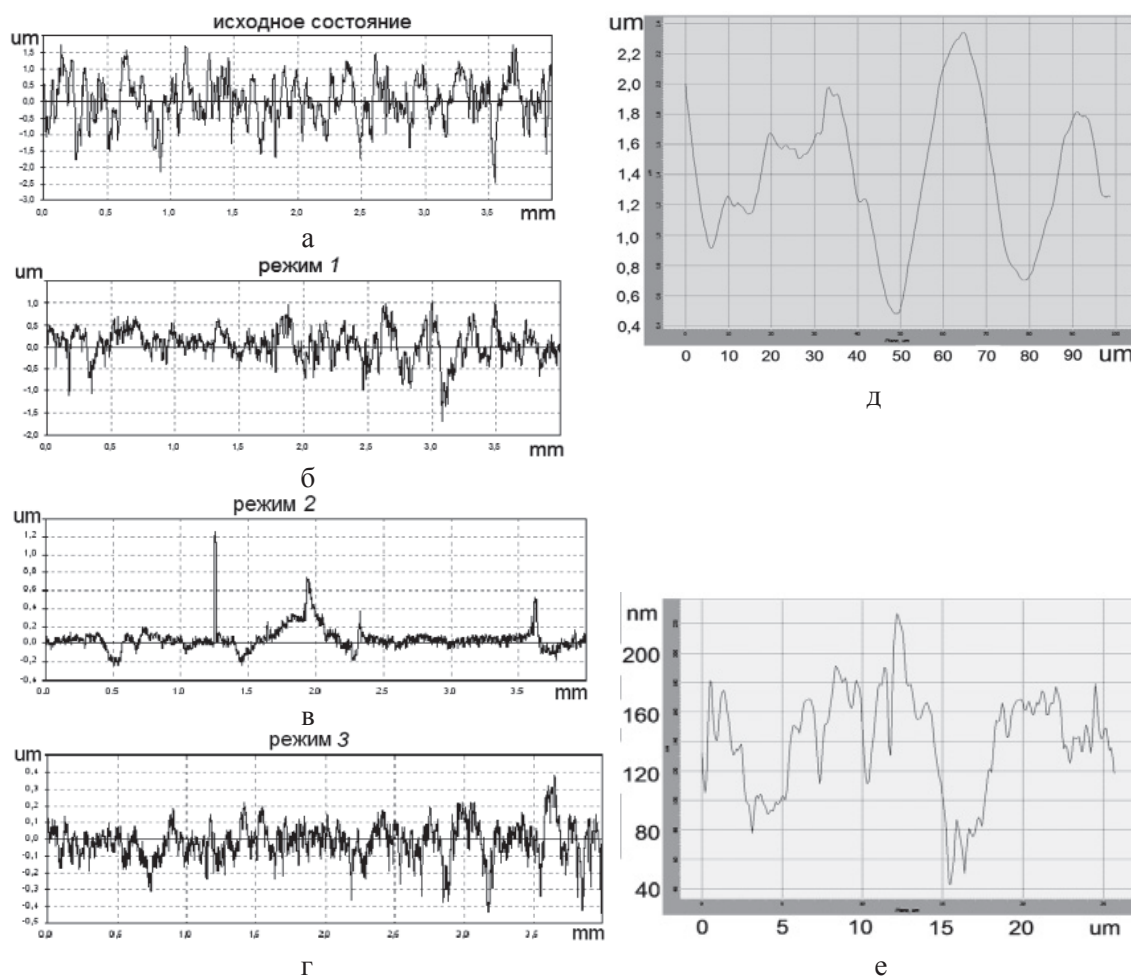


Рис. 3. Профилограммы деформационного рельефа стали 09Г2С в различных состояниях (а-г) и микропрофилограммы стали в крупнозернистом состоянии (д) и после обработки по режиму 1 (е), полученные на начальном этапе локализованной деформации (степень локальной деформации $\approx 2,5\%$)

АКФ профилограмм деформационного рельефа образцов в начале локализации деформации приведены на рис. 4; радиусы АКФ r – в таблице. Автокорреляция отражает зависимость между протеканием деформации различных микроучастков. Анализ

АКФ дает возможность судить не только о различии в уровне деформирования, но также о взаимодействии микроучастков, разделенных различными интервалами (шагами). У стали с меньшей прочностью (исходное состояние и после РКУП по ре-

жиму 3) области взаимовлияния процессов деформирования, локализованы в пределах $\approx 60\text{--}80$ мкм. У стали после РКУП по режиму 2 масштаб таких участков при $\varepsilon = 2,5\%$ и $\varepsilon = 5\%$ значительно выше: от $\approx 200\text{--}210$ до $130\text{--}140$ мкм соответственно. Это означает, что нагрузка взаимосогласованно воспринимается сравнительно крупными мезообъемами материала. С исчерпанием пластичности и локализацией деформации, отвечающей стадии предразрушения, величина этих мезообъемов снижается до $80\text{--}90$ мкм. Снижение r с ростом дефор-

мации обнаруживается для всех образцов и свидетельствует об уменьшении размера мезообъемов с самосогласованной деформацией. Следует говорить об исчерпании способности материала к структурной самоорганизации, обеспечивающей эффективное рассеяние энергии нагружения, о «вырождении» мезокластеров взаимосогласованной деформации и достижении их «критического» для данных условий размера. Для исследуемых материалов и использованных условий экспериментов значение этого размера равно $80\text{--}90$ мкм.

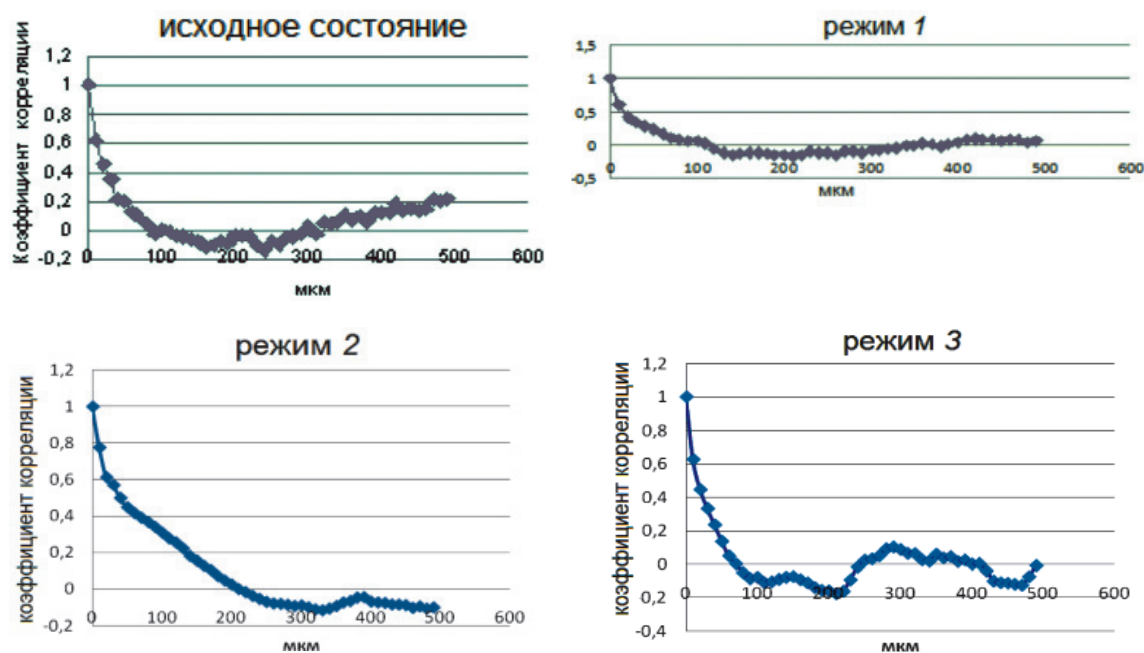


Рис. 4. Изменение автокорреляционных функций профилограмм деформационного рельефа образцов стали 09Г2С при локальной деформации $\varepsilon = 2,5\%$

Радиусы АКФ деформационного рельефа стали 09Г2С с различной структурой

Структурное состояние материала	Радиусы АКФ (r , мкм) при различных значениях локальной деформации ε				
	$\varepsilon = 2,5\%$	$\varepsilon = 5\%$	$\varepsilon = 10\%$	$\varepsilon = 15\%$	$\varepsilon = 20\%$
Исходное	80–90	–	–	60–70	50–60
Режим 1	110–120	80–90	–	–	–
Режим 2	200–210	130–140	80–90	–	–
Режим 3	70–80	70–80	70–80	–	–

Примечание. Прочерки в значениях АКФ объясняются тем, что для исходного состояния снимали профилограммы на начальной и завершающей стадиях деформирования; для обработанного материала – разрушением образцов до достижения соответствующих ε

Выявленные особенности деформации стали после РКУП, обусловленные формированием в ней наносубмикронных структурных элементов, обеспечивают лучшее сопротивление материала возникновению опасных локальных концентраций напря-

жений, меняют микромеханизмы и кинетику развития разрушения (результаты исследования строения изломов образцов стали 09Г2С, испытанных на ударный изгиб после различных режимов теплового РКУП представлены, например, в работах [4, 5]).

Заключение

1. В результате РКУП при температурах 400, 450 и 500 °С (режимы 1, 2, 3 соответственно) микроструктура стали 09Г2С со средним размером зерна ≈ 20 мкм трансформировалась в наносубмикронную, обеспечившую повышение прочности в $\sim 2-3$ раза (при значительном падении пластичности). Наиболее дисперсное и однородное микростроение с наилучшим сочетанием механических свойств имеет материал, обработанный при 450 °С (режим 2).

2. На основе анализа характера изменения автокорреляционных функций профилограмм деформационного рельефа и значений их радиусов при растяжении образцов стали 09Г2С с разным уровнем дисперсности структуры выявлено, что в ходе растяжения материала, показавшего наилучшее сочетание свойств, адаптивные процессы обеспечили деформационно-стимулированную самоорганизацию субмикронной структуры с появлением динамических мезообъемных образований размером ≈ 200 мкм со взаимосогласованным восприятием нагрузки. Локализация деформации и, соответственно, возникновение опасных локальных концентраций напряжений в таком материале происходят на более поздних стадиях по сравнению с другими структурными состояниями стали, что способствует росту сопротивления материала развитию деструкционных процессов и разрушения.

Работа выполнена при финансовой поддержке программы фундаментальных исследований Президиума РАН «Разработка методов получения химических веществ и создание новых материалов», проект 8.22.

Список литературы

1. Валиев Р.З., Александров И.В. Объемные наноструктурные металлические материалы: получение, структура и свойства. – М.: ИКЦ «Академкнига», 2007. – 398 с.
2. Добаткин С.В. Теплое и горячее равноканальное угловое прессование низкоуглеродистых сталей / С.В. Добаткин, П.Д. Одесский, Р. Пиппан, Г.И. Рааб, Н.А. Красильников, А.М. Арсенкин // Металлы. – 2004. – № 1. – С. 110–119.
3. Шагалина С.В. Получение субмикроструктурной структуры в сталях ст10 и 08Р при равноканальном угловом прессовании / С.В. Шагалина, Е.Г. Королева, Г.И. Рааб, М.В. Бобылев, С.В. Добаткин // Металлы. – 2008. – № 3. – С. 44–51.
4. Яковлева С.П. Разрушение ферритно-перлитных сталей после обработки интенсивной пластической деформацией с разными скоростями // Деформация и разрушение материалов. – 2011. – № 11. – С. 26–34.
5. Яковлева С.П., Махарова С.Н., Борисова М.З. Структура, свойства и особенности разрушения низколегированной стали в субмикроструктурном состоянии // Металлы. 2006. – № 4. – С. 51–55.

References

1. Valiev R.Z., Aleksandrov I.V. *Obemnyye nanostructurnyye materialy polucheniye struktura i svoystva*. [Bulk nanostructured metallic materials: synthesis, structure and properties]. Moscow, Akademkniga, 2007, 398 p.
2. Dobatkin S.V., Odesskiy P.D., Pippan P., Raab G.I., Krasilnikov N.A., Arsenkin A.M. Russian Metallurgy (Metally), 2004, no. 1, pp. 110–119.
3. Shagalina, S.V., Koroleva E.G., Raab G.I., Bobylev M.V., Dobatkin S.V. Russian Metallurgy (Metally), 2008, no. 3, pp. 44–51.
4. Yakovleva S.P. Deformation and fracture of materials, 2011, no. 11, pp. 26–34.
5. Yakovleva S.P., Makharova S.N., Borisova M.Z. Russian Metallurgy (Metally), 2008, no. 4, pp. 51–55.

Рецензенты:

Левин А.И., д.т.н., зав. сектором ритмологии северной техники, ФГБУН «Якутский научный центр» СО РАН, г. Якутск;

Соколова М.Д., д.т.н., доцент, зав. лабораторией, ФГБУН «Институт проблем нефти и газа» СО РАН, г. Якутск.

Работа поступила в редакцию 23.10.2014.

УДК 544.774

ИССЛЕДОВАНИЕ СУСПЕНЗИЙ УГЛЕРОДНЫХ НАНОТРУБОК: ОБРАЗОВАНИЕ МЕЗОСКОПИЧЕСКИХ СТРУКТУР ИЗ АГРЕГАТОВ ПАВ

¹Зуева О.С., ²Осин Ю.Н., ^{2,3}Сальников В.В., ³Зуев Ю.Ф.

¹Казанский государственный энергетический университет, Казань, e-mail: ostefzueva@mail.ru;

²Казанский (Приволжский) федеральный университет, Казань,
e-mail: yury.osin@gmail.com, salnikov_russ@yahoo.com;

³Казанский институт биохимии и биофизики КазНЦРАН, Казань, e-mail: yufzuev@mail.ru

Существование внутренней квазиструктуры в дисперсиях ПАВ, обусловленной стремлением молекул ПАВ к самоассоциации, в значительной степени определяет их многие технические приложения. Однако, если при синтезе нанообъектов ее наличие позволяет управлять происходящими процессами, добываясь нужного результата, в процессах диспергирования углеродных нанотрубок использование относительно больших концентраций ПАВ может приводить к непредсказуемым последствиям. В то же время рентабельность производства нуждается в дешевизне применяемых углеродных наноматериалов, диспергирование которых требует больших концентраций ПАВ и простоты технических условий приготовления суспензий. Методами электронной спектроскопии нами было проведено изучение суспензий отечественных углеродных нанотрубок технического качества в растворах ПАВ (ДСН и ЦТАБ), актуальное ввиду их возможного промышленного использования. Найден оптимальный вариант приготовления суспензий в растворах ДСН. Показано, что использование относительно концентрированных растворов ЦТАБ (100 мМ) не позволяет получить суспензии высокого качества не только из-за неоднородного распределения нанотрубок, но и из-за появления мезоскопических структур, создаваемых, вероятно, пластинчатыми везикулами с характерными размерами 40-50 мкм. Подобные структуры, обладающие высокой удельной поверхностью при малой толщине пластин и большими значениями относительной диэлектрической проницаемости за счет включения в их структуру молекул воды, могут найти применение при разработке суперконденсаторов или других технических устройств нового поколения.

Ключевые слова: дисперсии ПАВ, наноструктуры, суспензии, углеродные нанотрубки, мезоскопические структуры

RESEARCH OF CARBON NANOTUBES SUSPENSIONS: THE EMERGENCE OF MESOSCOPIC STRUCTURES FROM THE SELF-ASSEMBLY OF SURFACTANT MOLECULES

¹Zueva O.S., ²Osin Y.N., ^{2,3}Salnikov V.V., ³Zuev Y.F.

¹Kazan State Power University, Kazan, e-mail: ostefzueva@mail.ru;

²Kazan (Volga region) Federal University, Kazan,
e-mail: yury.osin@gmail.com, salnikov_russ@yahoo.com;

³Kazan Institute of Biochemistry and Biophysics, Kazan, e-mail: yufzuev@mail.ru

The existence of internal surfactant dispersions quasistructure which is caused desire of surfactant molecules to self-assembly, determines to a large degree their many technical use. However if its presence allows in the synthesis of nanoobjects to control ongoing processes, achieving the desired result, in the processes of dispersion of carbon nanotubes using relatively high concentrations of surfactants its presence can lead to unpredictable consequences. At the same time, the profitability of production needs cheapness of used carbon nanomaterials dispersion which require high concentrations of surfactant, and ease of technical conditions of their suspensions preparation. By electron spectroscopy we investigated the domestic suspensions of the technical quality carbon nanotubes in the solutions of surfactants (SDS and CTAB), since this problem exists because of their possible industrial use. The optimal variants preparation of suspensions in solutions of SDS are found. It is shown that the use of relatively concentrated solutions of CTAB (100 mM) does not allow to obtain a high quality suspension, not only because of the nonuniform nanotubes distribution, but also because of the emergence of mesoscopic structures created probably the lamellar vesicles with a characteristic size of 40–50 μm. Similar structures with high specific surface area together with a small thickness of the sheets and the large values of permittivity by the inclusion into the structure of water molecules, can be used in the development of supercapacitors or other technical devices of new generation.

Keywords: surfactant dispersions, nanostructures, suspensions, carbon nanotubes, mesoscopic structures

Поверхностно-активные вещества (ПАВ), находящиеся в различных растворах, при не слишком низких температурах обладают способностью к спонтанной агрегации в наноструктуры, известные под названием мицелл. Форма мицеллярных агрегатов в значительной степени определяется концентрацией ПАВ в растворах

[1, 2, 6, 7, 15] и меняется от сферической к эллипсоидальной, цилиндрической и более сложным структурам, например, образованным из ветвящихся червеобразных мицелл, бислоев, везикул и т.д. [5]. Такая квазиупорядоченность, существующая в растворах ПАВ, в свою очередь, широко используется при синтезе наноструктур другого

рода – твердых частиц нанометровых размеров, имеющих особые механические, оптические, электрические и магнитные свойства. Для многих технических приложений важны размер, форма, структура синтезируемых наночастиц и их монодисперсность. При получении наночастиц в мицеллярных растворах и микроэмульсиях управление реакциями синтеза нанообъектов может быть осуществлено посредством изменения состава и концентрации компонентов [12], а размер и форма микрообъектов в значительной степени определяются параметрами мицеллы. Нанокapли дисперсной фазы, стабилизированные адсорбционным слоем ПАВ, можно рассматривать как нанореактор, в котором образуется новая фаза. Соответственно, внутренняя структура растворов ПАВ в значительной степени определяет конечный результат. При темплатном синтезе мезопористых структур используются те же особенности растворов ПАВ, а именно – наличие у них внутренней квазиструктуры.

С другой стороны, поверхностно-активные вещества активно используются для создания однородных суспензий углеродных нанотрубок (УНТ). Технология получения композиционных материалов с углеродными нанотрубками требует их равномерного распределения по всему объему образца. В то же время исходный углеродный наноматериал представляет собой агломераты нанотрубок – спутанные клубки различной величины, в которых сотни углеродных нанотрубок связаны между собой физическими силами Ван-дер-Ваальса. Для создания качественных материалов с включением углеродных нанотрубок необходимы эффективные методы внедрения нанотрубок в матрицу основы, из которых наиболее широко используется способ диспергирования УНТ в растворах ПАВ с использованием ультразвукового воздействия [8, 10, 11, 13]. Свойства полученных нанокомпозитов, особенно при высоких концентрациях УНТ, зависят от многих факторов, среди которых первостепенное значение имеет качество полученных суспензий и природа и концентрация поверхностно-активного вещества, поскольку их совместное использование часто приводит к синергетическому эффекту. Кроме того, рентабельность производства требует дешевизны применяемых углеродных наноматериалов, что неизбежно сказывается на их качестве. Диспергирование таких материалов требует больших концентраций ПАВ и простоты технических условий приготовления суспензий.

Целью настоящей работы явилось исследование возможностей диспергирова-

ния углеродных нанотрубок в растворах ПАВ различных концентраций. Следует отметить, что для эффективного диспергирования УНТ наличие внутренней квазиструктуры растворов ПАВ и ее изменение с ростом концентрации может помешать созданию качественных суспензий, приводя к неравномерному распределению углеродных нанотрубок по объему образца. Поэтому среди задач данного исследования стоял не только вопрос об оптимальных концентрациях ПАВ, необходимых для создания качественных суспензий УНТ при использовании материалов технического качества, но и о том, что происходит при увеличении концентраций ПАВ, когда за счет стремления молекул ПАВ к самоассоциации меняется внутренняя квазиструктура дисперсий.

Методами электронной спектроскопии нами было проведено изучение суспензий производимых в относительно больших количествах дешевых отечественных УНТ в растворах ПАВ (в первую очередь, в растворах додецилсульфата натрия (ДСН)), актуальное ввиду их возможного промышленного использования. В качестве объекта исследования были взяты углеродные нанотрубки, производство которых налажено ООО «НаноТехЦентр» (г. Тамбов), – углеродный наноматериал «Таунит». Углеродный наноматериал «Таунит» представляет собой одномерные наномасштабные нитевидные образования, имеющие структуру спутанных пучков многостенных трубок. Характеристики наноматериала «Таунит» имеются на сайте фирмы-производителя.

Исследовались суспензии УНТ (концентрация 5 мг/мл) в растворах додецилсульфата натрия при различных концентрациях ДСН. Для приготовления растворов использовалась вода, очищенная с помощью установки MilliQ. Сначала приготавливался раствор ДСН необходимой концентрации, который смешивался с УНТ. Приготовленные образцы объемом по 2 мл в течение 15 минут подвергались обработке ультразвуком частотой 15 кГц на водяной бане при температуре 30°C на ультразвуковом диспергаторе Bandelin SONOREX TK52 (Германия). В результате были получены суспензии: в чистой воде (контроль) и в 5, 20, 50, 100 мМ растворах ДСН. При 30°C критическая концентрация мицеллообразования ДСН находится вблизи 8,3 мМ [1].

Анализ суспензий УНТ в растворах ДСН проводился на автоэмиссионном сканирующем электронном микроскопе Merlin (Carl Zeiss, Германия) в Междисциплинарном центре аналитической микроскопии КФУ. Предварительно на препараты наносился тонкий проводящий слой Ag/Pd мето-

дом катодного распыления в высоковакуумной установке. Толщина напыления 15 нм. Съемка проводилась при ускоряющем напряжении 15 kV. Получены изображения суспензий УНТ в чистой воде и в растворах

ДСН при различном увеличении [3]. В качестве примера при одинаковом увеличении приведены микрофотографии суспензий УНТ в чистой воде и в 100 мМ растворе ДСН при одинаковом увеличении (рис. 1).

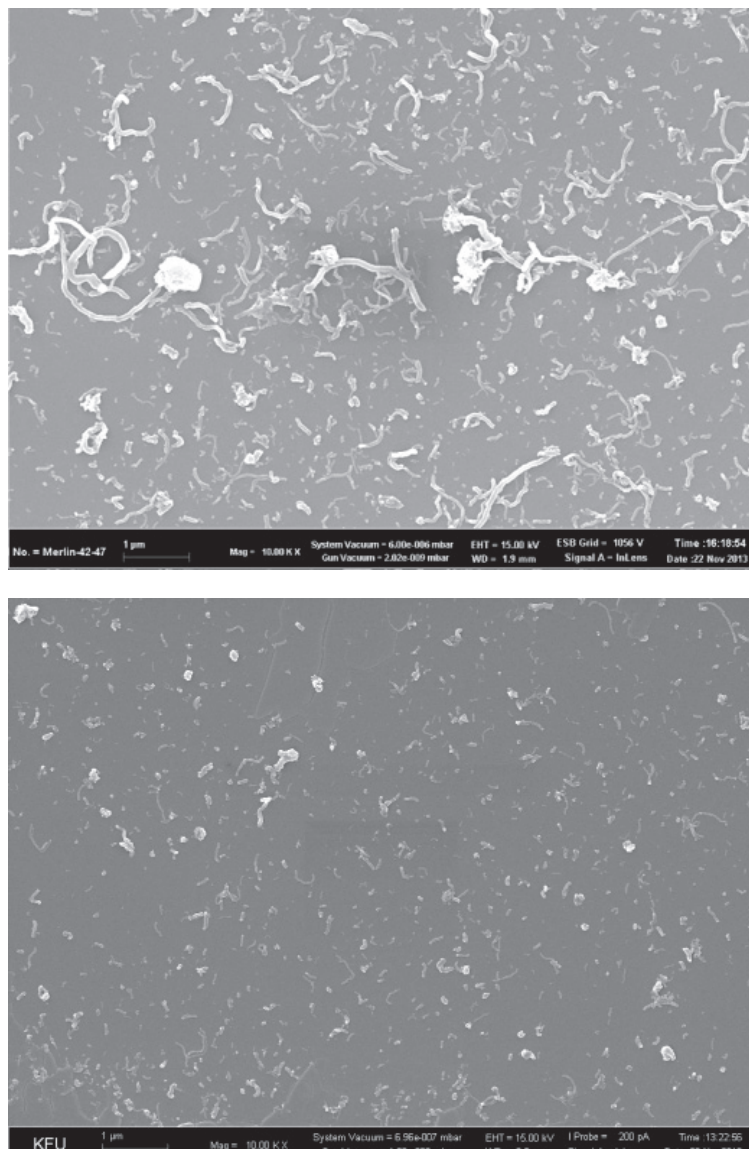


Рис. 1. Изображения суспензий УНТ в чистой воде (вверху) и в 100 мМ растворе ДСН (внизу) при одинаковом увеличении

Сравнение изображений, сделанных при разных концентрациях ПАВ, выявляет следующие закономерности:

- средний диаметр нанотрубок углеродного наноматериала «Таунит» не меняется при их диспергировании в воде и в растворе ДСН домицеллярной концентрации 5 мМ;
- при диспергировании в мицеллярных растворах додецилсульфата натрия (при концентрациях, больших 8,3 мМ) происходит

уменьшение среднего диаметра нанотрубок (процесс происходит в основном за счет уменьшения поперечных размеров крупных образований практически в 2 раза с 40 до 20 нм);

- средняя длина нанотрубок уменьшается при увеличении концентрации в исследованном диапазоне;

– по мере увеличения концентрации ПАВ (до 100 мМ) дисперсии нанотрубок становятся все более однородными.

Фактически наблюдаемые нами эффекты означают увеличение удельной поверхности дисперсных частиц. Следовательно, в результате диспергирования «Таунита» в мицеллярных растворах ДСН с концентрацией 100 мМ получается более совершенный углеродный наноматериал. Однако надо отметить, что этот эффект связан с уменьшением общей массы исследуемого наноматериала и даже, скорее всего, с очищением нанотрубок от слоя аморфного углерода. Центрифугирование полученных суспензий, проведенное в течение 10 минут на центрифуге ЕЛМІ при 10000 g, позволило удалить аморфный углерод и другие неоднородные включения и получить стабильные суспензии УНТ в растворах ДСН.

Исследование однородности суспензий УНТ в более концентрированных растворах ДСН (500 мМ), проведенное нами позднее, не выявило заметной разницы по сравнению с суспензиями с концентрацией ПАВ 100 мМ. Поэтому для углеродного наноматериала «Таунит» применение ДСН в концентрации 80–100 мМ, по нашему мнению является оптимальным. Эти результаты находятся в неплохом согласии с результатами работы [8].

Полученные закономерности могут быть объяснены следующим образом. Молекулы типичных ПАВ являются дифильными (амфифильными), поскольку состоят из двух частей, резко различающихся по молекулярной природе и свойствам, – полярной (гидрофильной) головной группы и неполярного (гидрофобного) углеводородного радикала. Механизм диспергирования УНТ в растворах ПАВ, по мнению авторов работы [14], может быть следующим. Молекулы ПАВ своими гидрофобными углеводородными хвостами взаимодействуют с гидрофобной поверхностью нанотрубки, а головные гидрофильные группы ПАВ обращены к водной фазе, что экранирует гидрофобную поверхность трубок от контакта с водой, способствуя их сольubilизации. Ультразвуковое воздействие приводит к проникновению молекул ПАВ в промежутки между нанотрубками, к их разъединению и созданию адсорбционного слоя молекул ПАВ. Тем самым осуществляется нековалентная модификация поверхности УНТ с помощью адсорбции молекул ПАВ, которая способствует высокой эффективности диспергирования. Образование сплошного слоя молекул ПАВ на поверхности УНТ фактически означает образование цилиндрической мицеллы, ядром которой является нанотрубка. В некоторых случаях при использовании неионных ПАВ может происходить образование гемимицелл на поверхности УНТ. Но самым ве-

роятным случаем, по мнению авторов работы [14], является бесструктурная случайная адсорбция молекул ПАВ с полупорядоченным расположением головных и хвостовых групп, которая, тем не менее, препятствует повторному слипанию нанотрубок.

Многие авторы считают, что наиболее удачным является диспергирование углеродных нанотрубок в растворах катионного ПАВ цетилтриметиламмония бромида (ЦТАБ) [4]. Это связывают с тем, что поверхность углеродных нанотрубок в водных растворах обладает отрицательным зарядом. Положительно заряженные гидрофобные углеводородные хвосты ЦТАБ более прочно (по сравнению с ДСН) связываются с поверхностью УНТ, стабилизируя ее в растворе. Мы не стали пытаться диспергировать отечественный углеродный наноматериал «Таунит» в низкоконцентрированных растворах этого ПАВ, поскольку использование ЦТАБ имеет свои отрицательные моменты. В первую очередь это сравнительно высокая температура мицеллообразования, равная примерно 30 °С (для додецилсульфата натрия эта температура находится в диапазоне 8–16 °С) и низкая критическая концентрация мицеллообразования, не превышающая 1 мМ. Поэтому во многих технических приложениях будет необходимо создание специальных условий для приготовления качественных суспензий, а нарушение температурного режима может привести к необратимым последствиям. Настораживает и низкая критическая концентрация мицеллообразования, поскольку при использовании достаточно концентрированных растворов может сказаться наличие внутренней квазиструктуры в дисперсиях ПАВ.

В качестве примера воздействия достаточно концентрированных растворов нами было проведено исследование методом электронной спектроскопии суспензии наноматериала «Таунит» (концентрация 3 мг/мл) в растворе катионного поверхностно-активного вещества ЦТАБ с концентрацией 100 мМ. Способ приготовления суспензии остался прежним. После приготовления образец находился при комнатной температуре, превратившись в студенистую жидкость. Кратковременный нагрев этого образца до 40 °С позволил сделать микроскопическое исследование, результаты которого приведены на рис. 2.

На полученных изображениях (рис. 2, сверху) видны мезоскопические структуры, образованные молекулами ЦТАБ. Характерный размер этих структур составляет 40–50 нм. Форму этих структур можно определить как пластины (nanosheets), из

которых образованы цветы (nanoflowers). Пластины, скорее всего, образованы бислоями, внутри которых могут находиться молекулы воды, т.е. фактически они являются громадными пластинчатыми мицеллами, а точнее – везикулами. Существование везикул в растворах ЦТАБ (обычно стандартной сферической формы) подтверждают многие исследователи, в частности [5]. Углеродные нанотрубки, судя по их размеру, покрытые шубой из углеводородных хвостов молекул ПАВ, находятся на поверхности мезоскопи-

ческих структур и распределены достаточно неравномерно. Следует отметить явную чужеродность углеродных нанотрубок и мезоскопических структур: нанотрубки как бы выталкиваются на поверхность пластин (рис. 2, внизу). Этот вывод подтверждается и другими имеющимися у нас снимками, на которых видно, что нанотрубки в образовании пластин не участвуют, они остаются в растворе. Этот факт также приводит к появлению неоднородностей распределения нанотрубок в суспензии.

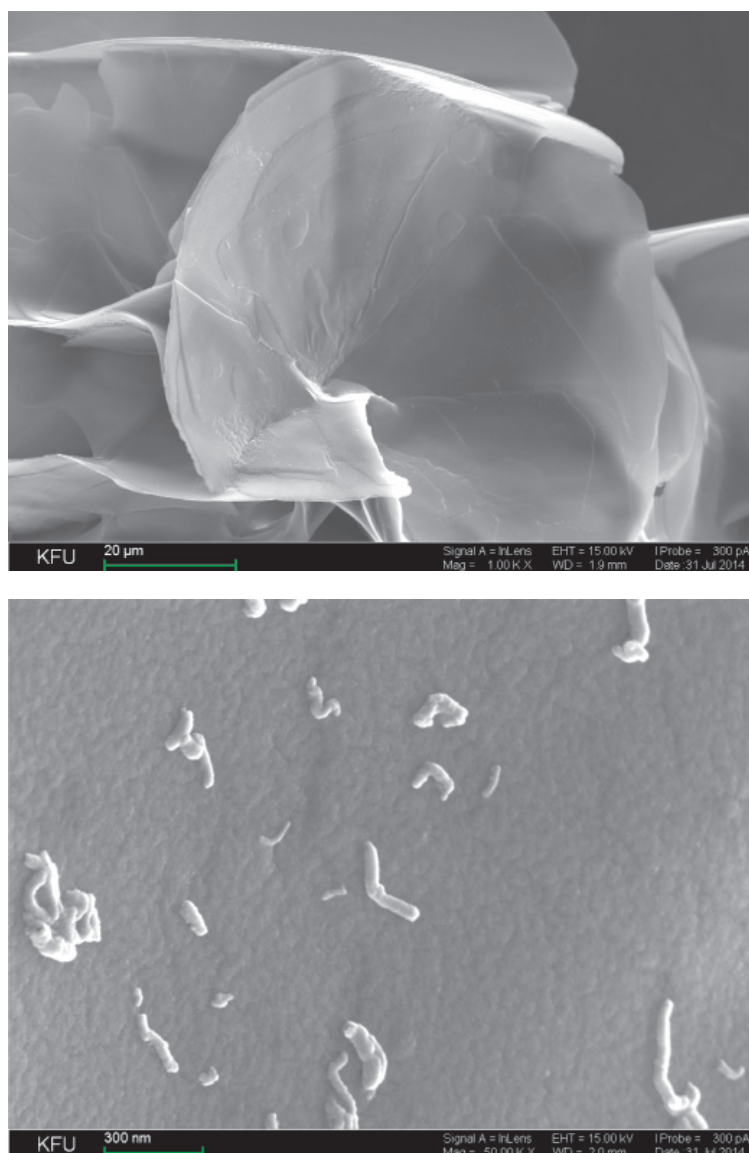


Рис. 2. Изображения суспензий УНТ в 100 мМ растворе ЦТАБ при различном увеличении

Кстати, очень похожие структуры, но с другими характерными размерами наблюда-

лись у нанокристаллов алюминия [9], синтезированных с помощью того же ПАВ (ЦТАБ).

Небольшой расчет позволяет определить число молекул, самоорганизованных в подобные мезоструктуры. Молекулы ЦТАБ при концентрациях, не очень сильно превышающих 1 мМ, образуют сферические мицеллы радиусом примерно 3 нм, состоящие из 75–120 молекул ЦТАБ, т.е. на каждую молекулу приходится площадь поверхности мицеллы, примерно равная 1 нм². Следовательно, с каждой стороны пластины находится по меньшей мере $2 \cdot 10^9$ молекул, т.е. самоупорядоченные структуры образуются миллиардами молекул ЦТАБ.

Скорее всего, к самоупорядоченности в пластины (пластинчатые мицеллы или везикулы) углеродные нанотрубки не имеют никакого отношения, а существование подобных структур определяется свойствами исследуемого ПАВ, конкретно ЦТАБ. Однако существование особых точек роста (центров у цветочных структур), вполне вероятно, определяется именно углеродными наноструктурами.

Итак, во многих областях промышленности уже используют или готовы использовать наноматериалы, в частности углеродные нанотрубки. Однако рентабельность производства требует дешевизны применяемого материала, что неизбежно сказывается на его качестве. Диспергирование такого материала требует больших концентраций ПАВ и простоты технических условий приготовления суспензий. Найдены оптимальные концентрации ДСН (80–100 мМ), позволяющие получить однородные суспензии наноматериала «Таунит». Было показано, что использование достаточно больших концентраций поверхностно-активных веществ не только невыгодно, но и может привести к непредсказуемым эффектам в силу особенностей строения молекул ПАВ и их тенденции к самоассоциации.

С другой стороны, несмотря на то, что полученные суспензии углеродных нанотрубок в растворах ЦТАБ не обладают необходимыми для некоторых технических приложений свойствами, они вызывают несомненный исследовательский интерес. Возможно, описанные нами мезоскопические структуры, обладающие высокой удельной поверхностью при малой толщине пластин и большими значениями относительной диэлектрической проницаемости за счет включения в их структуру молекул воды, найдут применение при разработке суперконденсаторов или других технических устройств нового поколения.

Работа выполнена при поддержке РФФИ (13-02-97055-р_поволжье_а).

Список литературы

1. Богданова Л.Р., Беневоленская Н.Н., Боровская А.О., Шарипова Э.А., Зуева О.С., Зуев Ю.Ф. Структура и солубилизационные свойства водных растворов додецилсульфатов лития и натрия // Бутлеровские сообщения. – 2013. – Т. 35, № 8. – С. 74–80.
2. Зуева О.С., Боровская А.О., Беневоленская Н.Н., Шарипова Э.А., Богданова Л.Р., Идиятуллин Б.З., Зуев Ю.Ф. Эффекты переноса вещества в мицеллярных растворах алкилсульфатов // Известия Уфимского научного центра РАН. – 2014. – № 3. – С. 37–39.
3. Зуева О.С., Осин Ю.Н., Сальников В.В., Зуев Ю.Ф. Углеродные нанотрубки в растворах ПАВ и их использование в энергетике // Энерго-ресурсоэффективность и энергосбережение: труды XIV международного симпозиума (Казань, 18–20 марта 2014 г.). – Казань, 2014. – С. 598–601.
4. Clark M.D., Subramanian S., Krishnamoorti R. Understanding surfactant aided aqueous dispersion of multi-walled carbon nanotubes // J Colloid Interface Sci. – 2011. – Vol. 354(1). – P. 144–151.
5. Davies T.S., Ketner A.M., Raghavan S.R. Self-Assembly of Surfactant Vesicles that Transform into Viscoelastic Wormlike Micelles upon Heating // J. Am. Chem. Soc. – 2006. – Vol. 128(20). – P. 6669–6675.
6. Gnezdilov O.I., Zuev Y.F., Zueva O.S., Potarikina K.S., Us'yarov O.G. Self-Diffusion of Ionic Surfactants and Counterions in Premicellar and Micellar Solutions of Sodium, Lithium and Cesium Dodecyl Sulfates as Studied by NMR-Diffusometry // Appl Magn Reson. – 2011. – Vol. 40. – P. 91–103.
7. Idiyatullin B.Z., Potarikina K.S., Zuev Y.F., Zueva O.S., Us'yarov O.G. Association of Sodium Dodecyl Sulfate in Aqueous Solutions According to Chemical Shifts in ¹H NMR Spectra // Colloid Journal. – 2013. – Т. 75, № 5. – С. 532–537.
8. Jiang L., Gao L., Sun J. Production of aqueous colloidal dispersions of carbon nanotubes // J Colloid Interface Sci. – 2003. – Vol. 260. – P. 89–94.
9. Liu Y., Ma D., Han X., Bao X., Frandsen W., Wang D., Su D. Hydrothermal synthesis of microscale boehmite and gamma nanoleaves alumina // Materials Letters. – 2008. – Vol. 62. – P. 1297–1301.
10. Moore V.C., Strano M.S., Haroz E.H., Hauge E.H., Smalley R.E., Schmidt J., Talmon Y. Individually Suspended Single-Walled Carbon Nanotubes in Various Surfactants // Nano Letters. – 2003. – Vol. 3(10). – P. 1379–1382.
11. Rastogi R., Kaushal R., Tripathi S.K., Sharma A.L., Kaur I., Bharadwaj L.M. Comparative study of carbon nanotube dispersion using surfactants // Journal of Colloid and Interface Science. – 2008. – Vol. 328. – P. 421–428.
12. Shtykov S.N. Chemical analysis in nanoreactors: main concepts and applications // Journal of Analytical Chemistry. – 2002. – Vol. 57, № 10. – P. 859–868.
13. Strano M.S., Moore V.C., Miller M.K., Allen M.J., Haroz E.H., Kittrell C., Hauge R.H., Smalley R.E. The role of surfactant adsorption during ultrasonication in the dispersion of single-walled carbon nanotubes // J Nanosci Nanotech. – 2003. – Vol. 3. – P. 81–86.
14. Vaisman L., Wagner H.D., Marom G. The role of surfactants in dispersion of carbon nanotubes // Advances in Colloid and Interface Science. – 2006. – Vol. 128–130. – P. 37–46.
15. Zuev Y.F., Gnezdilov O.I., Zueva O.S., Us'yarov O.G. Coefficients of Ions in Sodium Dodecyl Sulfate Micellar Solutions // Colloid Journal. – 2011. – Т. 79, № 1. – С. 59–64.

References

1. Bogdanova L.R., Benevolenskaya N.N., Borovskaya A.O., Sharipova E.A., Zueva O.S., Zuev Y.F. *Butlerov communication*, 2013, Vol. 35, no 8, pp. 74–80.
2. Zueva O.S., Borovskaya A.O., Benevolenskaya N.N., Sharipova E.A., Bogdanova L.R., Idiyatullin B.Z., Zuev Y.F. *Izvestiya URAS*, 2014, no 3, pp. 37–39.
3. Zueva O.S., Osin Y.N., Salnikov V.V., Zuev Y.F. *Proc. XIV Int. Symp. «Energy and resource efficiency and energy saving»*. Kazan, 2014, pp. 598–601.
4. Clark M.D., Subramanian S., Krishnamoorti R. *J Colloid Interface Sci*, 2011, Vol. 354(1), pp. 144–151.
5. Davies T.S., Ketner A.M., Raghavan S.R. *J. Am. Chem. Soc*, 2006, Vol. 128 (20), pp. 6669–6675.
6. Gnezdilov O.I., Zuev Y.F., Zueva O.S., Potarikina K.S., Us'yarov O.G. *Appl Magn Reson*, 2011, Vol. 40, pp. 91–103.
7. Idiyatullin B.Z., Potarikina K.S., Zuev Y.F., Zueva O.S., Us'yarov O.G. *Colloid Journal*. 2013, Vol. 75, no 5, pp. 532–537.
8. Jiang L., Gao L., Sun J. *J Colloid Interface Sci*, 2003, Vol. 260, pp. 89–94.
9. Liu Y., Ma D., Han X, Bao X., Frandsen W., Wang D., Su D. *Materials Letters*, 2008, Vol. 62, pp. 1297–1301.
10. Moore V.C., Strano M.S., Haroz E.H., Hauge E.H., Smalley R.E., Schmidt J., Talmon Y. *Nano Letters*, 2003, Vol. 3 (10), pp. 1379–1382.
11. Rastogi R., Kaushal R., Tripathi S.K., Sharma A.L., Kaur I., Bharadwaj L.M. *Journal of Colloid and Interface Science*, 2008, Vol. 328, pp. 421–428.
12. Shtykov S.N. *Journal of Analytical Chemistry*, 2002, Vol. 57, no 10, pp. 859–868.
13. Strano M.S., Moore V.C., Miller M.K., Allen M.J., Haroz E.H., Kittrell C., Hauge R.H., Smalley R.E. *J Nanosci Nanotech*, 2003, Vol. 3, pp. 81–86.
14. Vaisman L., Wagner H.D., Marom G. *Advances in Colloid and Interface Science*, 2006, Vol. 128–130, pp. 37–46.
15. Zuev Y.F., Gnezdilov O.I., Zueva O.S., Us'yarov O.G. *Colloid Journal*, 2011, Vol. 79, no 1, pp. 59–64.

Рецензенты:

Зверева Э.Р., д.т.н., профессор кафедры «Технология воды и топлива», ученый секретарь Ученого совета, Казанский государственный энергетический университет, г. Казань;

Клочков В.В., д.х.н., профессор кафедры общей физики Института физики, Казанский (Приволжский) Федеральный университет, г. Казань.

Работа поступила в редакцию 23.10.2014.

УДК 544.422:544.461

СРАВНЕНИЕ КИНЕТИЧЕСКИХ ПАРАМЕТРОВ РАСТВОРЕНИЯ В РАЗЛИЧНЫХ УГЛЕВОДОРОДАХ НЕФТЯНЫХ ПАРАФИНОВ И ПРОМЫСЛОВЫХ АСФАЛЬТОСМОЛОПАРАФИНОВЫХ ОТЛОЖЕНИЙ ПАРАФИНОВОГО ТИПА

Иванова И.К.*ФГАОУ ВПО «Северо-Восточный университет им. М.К. Аммосова»,
Якутск, e-mail: iva-izabella@yandex.ru*

Приведены результаты исследования процесса растворения нефтяных парафинов в гексане и гексан-бензольной смеси (ГБС) при температурах 10, 25, 40 и 60°C. Исследование кинетики проводили гравиметрическим способом с использованием торсионных весов. Кинетическое описание процесса произведено при помощи уравнения Ерофеева – Колмогорова. Определены константы скоростей, энергии активации и порядок реакции растворения парафинов в исследуемых углеводородах. Установлено, что при 10°C процесс растворения парафинов лимитируется диффузией, а при более высоких температурах протекает как реакция первого порядка. Проведен анализ взаимосвязи кинетических параметров растворения парафинов и асфальтосмолопарафиновых отложений (АСПО) парафинового типа и установлено, что процессы их растворения в гексане и ГБС носят однотипный характер. Полученные результаты могут быть использованы при выборе эффективного растворителя для удаления АСПО парафинистого типа.

Ключевые слова: асфальтосмолопарафиновые отложения (АСПО), парафины, гексан, гексан-бензольная смесь (ГБС), кинетический и диффузионный режимы, порядок реакции, энергия активации

COMPARISON OF DISSOLUTION KINETIC PARAMETERS IN DIFFERENT HYDROCARBONS OF PETROLEUM WAXES AND PARAFFIN TYPE ASPHALTENE- RESIN-PARAFFIN DEPOSITS

Ivanova I.K.*North-Eastern Federal University, Yakutsk, e-mail: iva-izabella@yandex.ru*

The results of the dissolution process of petroleum waxes in hexane and hexane-benzene mixture (HBM) at temperatures of 10, 25, 40 and 60°C are presented. Investigation of the kinetics is performed by gravimetric method using a torsion balance. Kinetic description of the process is performed by means of Erofeev – Kolmogorov equation. The rate constants, activation energy and reaction order of waxes dissolution in the studied hydrocarbons are calculated. It is found that at 10 °C, the dissolution process of waxes is limited by diffusion and at higher temperatures the process proceeds as the first order reaction. The analysis of the kinetic parameters of the relationship between waxes and asphaltene-resin-paraffin deposits (ARPD) of the paraffin type is carried out, and it is found that the process of their dissolution in hexane and HBM has the same type of character. The obtained results can be used when selecting an effective solvent for removing the paraffin type ARPD.

Keywords: asphaltene-resin-paraffin deposits (ARPD), waxes, hexane, hexane-benzene mixture (HBM), the kinetic and the diffusion regime, the reaction order, the activation energy

В настоящее время использование растворителей для удаления уже сформировавшихся АСПО является одним из самых распространенных способов борьбы с этим явлением. Считается [8], что процесс растворения АСПО заключается в физико-химическом взаимодействии ингредиентов растворителя с отдельными компонентами, составляющими отложения. Растворитель действует следующим образом: он растворяет связующий агент (смолу), в результате происходит оголение агломератов асфальтенов и парафинов, дальнейшее растворение которых зависит от состава растворителя. В зависимости от того, какие компоненты содержатся в АСПО в высоких концентрациях, АСПО могут быть парафинового, асфальтенового и смешанного типов. Так, эффективны-

ми растворителями парафинового АСПО являются низкокипящие алифатические углеводороды (УВ): пентан, гексан и гептан [11], а для удаления АСПО асфальтенового типа используют растворители на основе ароматических УВ [13]. Однако выбор растворителя до сих пор осуществляется полуэмпирически из-за:

1) недостатка информации о структуре и свойствах компонентов отложений;

2) трудностей изучения механизма взаимодействия нефтяных дисперсных систем с растворителями [2].

Таким образом, целью работы является попытка определения кинетических параметров растворения нефтяных парафинов в различных УВ для установления возможного механизма их взаимодействия с растворителями.

Материал и методы исследования

Добыча нефти на Иреляхском газонефтяном месторождении осложнена образованием АСПО. Для очистки нефтепромыслового оборудования от отложений используется газовый конденсат, добываемый на этом же месторождении, но, несмотря на то, что его годовой расход составляет свыше 300 м³, полностью очистить оборудование не удается. Нами установлено [5], что АСПО, образующиеся на поверхностях насосно-компрессорных труб (НКТ), относятся к парафинистому типу, а в составе газового конденсата преобладает *n*-гексан. Поэтому в качестве объекта исследования был выбран нефтяной парафин (ГОСТ 23683-89 марки В2), а в качестве его растворителей были исследованы *n*-гексан и бинарная смесь, состоящая из *n*-гексана и бензола (ГБС) в соотношении 1:1. Выбор нефтяного парафина основан на том, что он является высокоочищенным, не содержит воды и механических примесей, которые могут исказить экспериментальные результаты. Эксперименты были проведены при 10 и 25 °С, что соответствует сезонным условиям эксплуатации этого месторождения,

а также при более высоких температурах (40 и 60 °С) для определения общей зависимости скорости растворения парафина от температуры.

Исследование кинетики растворения парафинов в вышеуказанных УВ проводилось гравиметрически в статических условиях на торсионных весах по методике, описанной в [7]. Статистический расчет параметров кинетических моделей, выраженных в линейном виде, осуществлялся методом наименьших квадратов [10].

Результаты исследования и их обсуждение

С использованием методики [7] определены лимитирующие стадии процессов растворения (*n*), константы скоростей растворения (*K*), время, за которое половина количества парафинов перейдет в раствор ($\tau_{1/2}$), и рассчитаны эффективные энергии активации (*Ea*) разрушения нефтяных парафинов в исследуемых УВ системах (рис. 1; табл. 1).

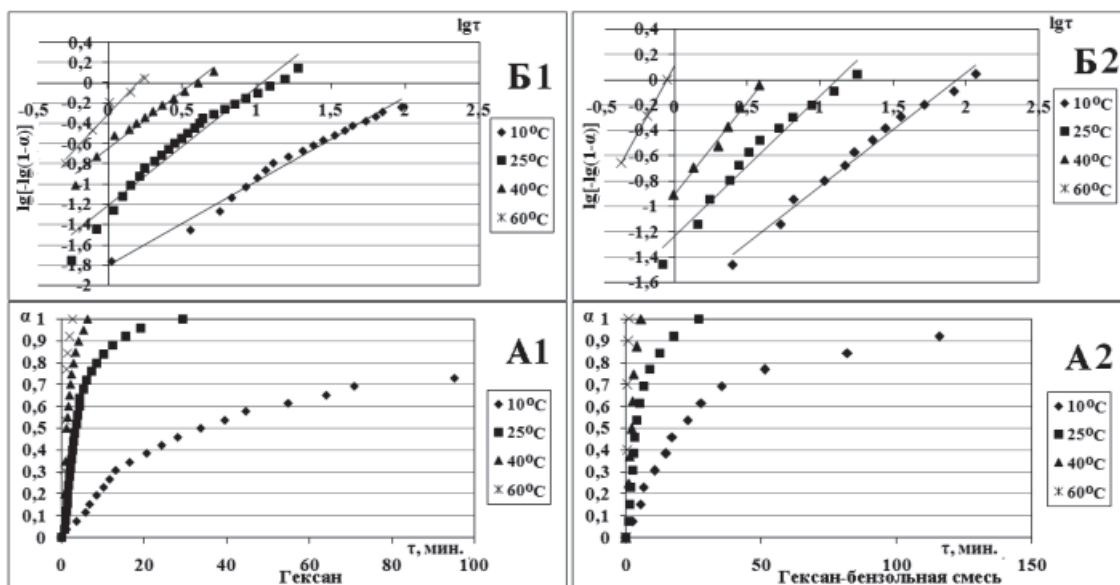


Рис. 1. Кинетические кривые растворения парафинов в гексане и ГБС (А1, А2) и их логарифмические анаморфозы (Б1, Б2) при 10, 25, 40 и 60 °С

Таблица 1

Кинетические параметры растворения нефтяных парафинов в различных УВ

Образец	<i>t</i> , °С	<i>n</i>	<i>r</i> ²	<i>K</i> , мин ⁻¹	$\tau_{1/2}$, мин	<i>Ea</i> , кДж/моль
Парафины + Гексан	10	0,83 ± 0,04	0,984	1,53·10 ⁻²	—	125,2
	25	1,17 ± 0,07	0,958	2,23·10 ⁻¹	3,11	
	40	1,12 ± 0,09	0,975	6,27·10 ⁻¹	1,11	
	60	1,58 ± 0,06	0,972	1,72	0,40	
Парафины + Гексан + Бензол (1:1)	10	0,90 ± 0,12	0,984	2,62·10 ⁻²	26,46	90,3
	25	1,11 ± 0,09	0,966	1,81·10 ⁻¹	3,83	
	40	1,45 ± 0,07	0,991	6,32·10 ⁻¹	1,10	
	60	2,11 ± 0,03	1,000	3,52	—	

Видно (табл. 1), что процесс разрушения нефтяных парафинов в алифатическом растворителе при 10 °С является диффузионно контролируемым ($n < 1$), но при его нагреве до 25 °С и выше процесс переходит из диффузионного режима в кинетический ($n > 1$). В бинарном алифатико-ароматическом растворителе процесс при разных температурах протекает как реакция первого порядка ($n = 1$), т.е. скорость растворения парафинов в ГБС не ограничивается ни скоростью физико-химического взаимодействия на поверхности раздела фаз, ни диффузией. Следует отметить, что добавление бензола к гексану приводит к снижению эффективной энергии активации. Известно, что [9] наиболее активными растворителями по отношению к парафинам являются низкокипящие алкановые УВ. Растворение парафинов в этих УВ объясняется [12]

благоприятной сольватацией длинноцепочечных алканов алканами с более короткой углеродной цепью. Авторами работы [1] проведены систематические исследования температурной зависимости растворимости парафина в ароматических УВ, и было установлено, что в толуоле растворимость парафина имеет максимальное значение, а минимальное – в алкилбензоле. Уменьшение энергии активации разрушения парафинов в гексан-бензольной смеси, возможно, объясняется синергетическим эффектом алифатических и ароматических УВ в этой смеси по отношению к парафинам. Синергизм нафтеновых и ароматических добавок в алифатическом растворителе отмечен в работах [3, 6]. В табл. 2 приведены кинетические параметры растворения промышленных АСПО в гексане и ГБС, опубликованных в работах [4, 6].

Таблица 2

Кинетические параметры растворения АСПО парафинового типа в различных УВ

Образец	$t, ^\circ\text{C}$	n	r^2	$K, \text{мин}^{-1}$	$\tau_{1/2}, \text{мин}$	$E_a, \text{кДж/моль}$
АСПО + Гексан	10	$0,84 \pm 0,04$	0,990	$1,43 \cdot 10^{-2}$	—	57,5
	25	$0,97 \pm 0,03$	0,952	$4,89 \cdot 10^{-2}$	14,17	
	40	$1,40 \pm 0,03$	0,976	$1,81 \cdot 10^{-1}$	3,83	
	60	$1,74 \pm 0,11$	0,988	$2,97 \cdot 10^{-1}$	2,33	
АСПО + Гексан + Бензол (1:1)	10	$0,99 \pm 0,07$	0,981	$3,10 \cdot 10^{-2}$	22,36	39,4
	25	$1,05 \pm 0,13$	0,975	$6,10 \cdot 10^{-2}$	11,36	
	40	$1,04 \pm 0,11$	0,982	$1,53 \cdot 10^{-1}$	4,53	
	60	$1,13 \pm 0,16$	0,993	$3,47 \cdot 10^{-1}$	2,00	

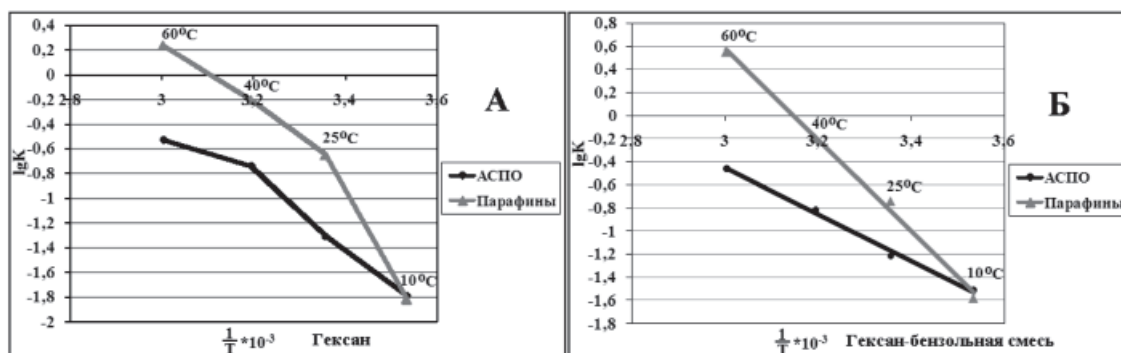


Рис. 2. Зависимость констант скорости растворения K от $1/T$ парафинов и АСПО в гексане (А) и в ГБС (Б)

Сравнение данных, приведенных в табл. 1 и 2, позволило установить, что процессы растворения нефтяных парафинов и АСПО парафинового типа в гексане и ГБС при исследованных температурах имеют практически идентичный характер. Так, при низких температурах процессы растворения как парафинов, так и АСПО в гексане лимитируются диффузией, а в ГБС этот про-

цесс протекает как реакция первого порядка, а также процессы их растворения в ГБС характеризуются более низким значением эффективной энергии активации. Причем значение энергии активации разрушения АСПО в исследуемых растворителях почти в два раза меньше по сравнению с парафинами.

Исследования кинетики разрушения парафинов и АСПО [3, 6] при более высоких тем-

пературах позволили установить зависимость логарифма константы скорости растворения от величины обратной температуры (рис. 2).

Видно, что для моделей Парафины + Гексан и АСПО + Гексан опытные данные на графике в координатах $\lg K - 1/T$ располагаются на линиях с изломом, что указывает на отклонение от температурной зависимости констант скорости растворения в этих системах от уравнения Аррениуса. Возможно, это связано с тем, что измеряемая константа скорости относится более чем к одной стадии реакции. В бинарном композите исследуемая зависимость имеет линейный характер без излома.

Закключение

Таким образом, исследована и описана макрокинетика растворения нефтяных парафинов в различных УВ системах при разных температурах: определены кинетические параметры их растворения и установлены лимитирующие стадии этих процессов. Обнаружено, что процессы растворения парафинов и промышленных АСПО парафинистого типа в гексане и гексан-бензольной смеси подчиняются одинаковым закономерностям и протекают по одному механизму. Возможно, что проведенное исследование позволит прогнозировать поведение промышленных АСПО парафинового типа в различных УВ системах, основываясь на экспериментальных данных изучения модельных процессов растворения нефтяных парафинов в случае, когда забор проб АСПО непосредственно на месторождении или их доставка представляет трудную задачу.

Работа поддержана Интеграционным проектом СО РАН № 19 «Газовые гидраты в нефтяной промышленности» (2012–2014 гг.).

Список литературы

1. Гришин А.П., Тилупо Г.А. Растворимость парафина в ароматических углеводородах и хлорпроизводных // ИВ. Нефть и газ. – 1963. – № 7. – С. 52–62.
2. Елеманов Б.Д., Герштанский О.С. Осложнения при добыче нефти. – М.: Наука, 2007. – 420 с.
3. Иванова И.К., Калачева Л.П., Шиц Е.Ю. Выбор потенциально эффективных растворителей асфальтосмолопарафиновых отложений на основе кинетических параметров их растворения // Жур. прикл. химии. – 2014. – № 4. – Т. 87. – С. 429–432.
4. Иванова И.К., Рыкунов А.А. Изучение процесса растворения асфальтосмолопарафиновых отложений с позиций формальной кинетики // Нефть. хоз-во. – 2010. – № 11. – С. 108–110.
5. Иванова И.К., Шиц Е.Ю. Использование газового конденсата для борьбы с органическими отложениями в условиях аномально низких пластовых температур // Нефтяное хозяйство, 2009. – № 12. – С. 99–101.
6. Иванова И.К., Шиц Е.Ю. Кинетические исследования процесса растворения асфальтосмолопарафиновых отложений в гексане и композициях на его основе // Нефть. хоз-во. – 2012. – № 10. – С. 118–120.
7. Иванова И.К., Шиц Е.Ю., Калачева Л.П. Способ определения и оценки эффективности растворителей асфальтосмолопарафиновых отложений // Патент РФ № 2520954. 2014. Бюл. № 18.
8. Инструкция по технологии применения растворителя РТ-1У для удаления высокомолекулярных углеводородных отложений из нефтепромыслового оборудования. // Ф.А. Каменщиков, В.Е. Юпашевский, Т.В. Чичканова / «УдмуртНИПИнефть». – Ижевск, 1997. – 16 с.

9. Каменщиков Ф.А. Удаление асфальтосмолопарафиновых отложений растворителями. – М.: Ижевск: НИЦ «Регулярная и хаотическая динамика», Ижевский институт компьютерных исследований, 2008. – 384 с.

10. Клингер В.Г. Методическое руководство по обработке результатов измерений. – Калинин: Изд-во «Калининский политехнический институт», 1972. – 53 с.

11. Рагулин В.В., Смолянец Е.Ф., Михайлов А.Г. и др. Исследование свойств асфальтосмолопарафиновых отложений и разработка мероприятий по их удалению из нефтепромысловых коллекторов // Нефтепром. дело. – 2001. – № 5. – С. 33–36.

12. Турукалов М.Б. Критерии выбора эффективных углеводородных растворителей для удаления асфальто-смоло-парафиновых отложений: автореф. дис. ... канд. техн. наук. – Краснодар: Кубанский ГТУ, 2007. – 24 с.

13. Хисамутдинов Н.И., Ибрагимов Г.З., Кобыakov Н.И. и др. Опыт восстановления и регулирования производительности добывающих и нагнетательных скважин // Обзор. Информация, сер. «Техника и технология добычи нефти и обустройство нефтяных месторождений». – М.: ВНИИОЭНГ, 1990. – 52 с.

References

1. Grishin A.P., Tilyupo G.A. The solubility of paraffin in aromatic hydrocarbons and chlorinated. IW. Oil and gas, 1963, no.7, pp. 52–62.
2. Elemenov B.D., Gershtanskiy O.S. Oslozhneniya pri dobyche nefli. Moscow, Nauka, 2007. 420 p.
3. Ivanova I.K., Kalacheva L.P., Shits E.Yu. Choice of potentially effective solvents of asphalt-tar-paraffin deposits on the basis of kinetic parameters of their dissolution. Russian Journal of Applied Chemistry, 2014, no.4, Vol. 87, pp. 424–427.
4. Ivanova I.K., Rykunov A.A. The study of the dissolution of asphaltene-resin-paraffin deposits from the standpoint of formal kinetics. Neftyanokhozyaistvo – OilIndustry, 2010, no.11, pp. 108–110.
5. Ivanova I.K., Shitz E.Yu. Using of the gas condensate for fighting with organic deposits in the condition of abnormally low reservoir temperatures. Neftyanokhozyaistvo – OilIndustry, 2009, no. 12, pp. 99–101.
6. Ivanova I.K., Shitz E.Yu. The kinetics studies of the asphaltene-resin-paraffin deposits dissolution in hexane and hexane mixtures. Neftyanokhozyaistvo – OilIndustry, 2012, no.10, pp. 118–120.
7. Ivanova I.K., Shits E.YU., Kalacheva L.P. Method for determining and evaluating effectiveness of asphalt paraffin deposit solvents // Patent RF no. 2520954. 2014. Byul. no. 18.
8. Instruksiya po tehnologii primeneniya rastvoriteliya RT-1U dlya udaleniya vyisokomolekulyarnykh uglevodorodnykh otlozheniy iz neftepromyislavogo oborudovaniya // F.A. Kamenshikov, V.E. Yupashevskiy, T.V. Chichkanova / «Udmurt-NIPIneft». Izhevsk, 1997, 16 p.
9. Kamenshikov F.A. Udaleniye asfaltosmoloparafimovyykh otlozheniy rastvoriteliyami. Moscow – Izhevsk, NITs «Regulyarnaya i haoticheskaya dinamika», Izhevskiy institut kompyuternyykh issledovaniy, 2008, 384 p.
10. Klinger V.G. Metodicheskoe rukovodstvo po obrabotke rezultatov izmereniy. Kalinin, Izd-vo «Kalininskiy politehnicheskyy institut», 1972, 53 p.
11. Ragulin V.V., Smolyanets E.F., Mihaylov A.G. i dr. Issledovanie svoystv asfaltosmoloparafimovyykh otlozheniy i razrabotka meropriyatiy po ih udaleniyu iz neftepromyislavovykh kolektorov. Neftprom. delo, 2001, no.5, pp. 33–36.
12. Turukalov M.B. Kriterii vyibora effektivnykh uglevodorodnykh rastvoriteley dlya udaleniya asfalto-smolo-parafimovyykh otlozheniy: Avtoref. dis. kand. tehn. nauk. Krasnodar, Kubanskiy GTU, 2007, 24 p.
13. Hisamutdinov N.I., Ibragimov G.Z., Kobayakov N.I. i dr. Opyit vosstanovleniya i regulirovaniya proizvoditelnosti dobyivayuschih i nagnetatelnykh skvazhin. Obzor. Informatsiya, ser. «Tehnika i tehnologiya dobyichi nefi i obustroystvo neftyanykh mestorozhdeniy». Moscow, VNIIOENG, 1990, 52 p.

Рецензенты:

Охлопова А.А., д.т.н., профессор, зав. кафедрой высокомолекулярных соединений и органической химии Института естественных наук, ФГАОУ «Северо-Восточный федеральный университет им. М.К. Аммосова», г. Якутск;

Степанов А.В., д.т.н., главный научный сотрудник отдела тепломассообменных процессов, ФГБУН «Институт физико-технических проблем Севера» СО РАН, г. Якутск.

Работа поступила в редакцию 23.10.2014.

УДК 504.75.05:504.064.2(470.46)

**СИСТЕМА РАННЕГО ПРЕДУПРЕЖДЕНИЯ ПОСЛЕДСТВИЙ
ЗАГРЯЗНЕНИЯ АТМОСФЕРЫ В АНАЛИЗЕ КАНЦЕРОГЕННЫХ РИСКОВ****Аношкина Е.В., Андреева Е.В., Саинова В.Н.***ФГБОУ ВПО «Астраханский государственный технический университет»,
Астрахань, e-mail: kivragtu@rambler.ru*

В настоящее время техногенная, а значит, и канцерогенная обстановка приобретает особую актуальность в обеспечении национальной безопасности Российской Федерации. В связи с этим, федеральные органы исполнительной власти РФ придают огромное значение разработке и внедрению мероприятий, основанных на международных требованиях и подходах законодательной, научно-методической и информационной базы методологии оценки риска здоровью при воздействии вредных факторов среды обитания. В России освоение методологии началось с 1997 года и в современных условиях ее успешно применяют в различных направлениях охраны окружающей среды, и она является одним из основных инструментов в природоохранной политике страны. В работе показана необходимость внедрения анализа техногенных рисков в системе раннего предупреждения канцерогенной опасности, что связано со здоровьем человека и состоянием биоты Астраханского региона. Подтверждением подобной нагрузки являются данные Астраханского городского центра социально-гигиенического мониторинга по воздуху и воде, а также проведенные исследования. Полученные расчеты будут использованы для принятия управленческих решений в системе риск-менеджмента и разработки целевых программ по его снижению.

Ключевые слова: анализ риска, канцерогенные риски, мониторинг

**THE SYSTEM OF EARLY WARNING OF AIR POLLUTION IMPACTS
IN THE ANALYSIS OF CARCINOGENIC RISKS****Anoshkina E.V., Andreeva E.V., Sainova V.N.***Astrakhan State Technical University, Astrakhan, e-mail: kivragtu@rambler.ru*

In present time technogenic and as following carcinogenic situation is getting a particular relevance in national security of the Russian Federation. Thereby, federal executive authorities of the Russian Federation pay huge amount of attention to the development and implementation of activities, which are based on international requirements and legislative approaches, scientific and methodological and information bases for assessing the health risks when exposed to the environmental hazards. In Russia the development of methodology started in 1997 and in current conditions it is successfully applied in different ways of environmental protection. Moreover, now the methodology is one of the main tools in environmental policy of the country. The paper shows the necessity for the introduction of the analysis of technogenic risks in the system of the early warning for carcinogenic risks, connected to the health of human beings and biota of Astrakhan region. The proof of such burden is the data provided by the Astrakhan city centre of environment and health monitoring of air and water, as well as practical studies. Obtained results will be used in order to make managerial decisions in the risk-management system and for the development of special programs to reduce it.

Keywords: risk analysis, carcinogenic risks, monitoring

В течение последних нескольких десятилетий во всем мире остро стоит вопрос об охране здоровья и благосостояния человека от возможных отрицательных последствий хозяйственной деятельности как непосредственно на производстве, так и вблизи от источников воздействия. Актуальность изучения проблемы загрязнения и прочих негативных факторов существуют и по сей день. Это можно подтвердить ежегодным ухудшением экологического состояния как атмосферы, так и приземного слоя атмосферы за счет не только увеличения производства, но и несоблюдения должных нормативов многими предприятиями [2].

Развитие новых технологий, увеличение объемов сельскохозяйственного производства, расширение сети транспортных систем и систем передачи энергии и энергоносителей сопровождаются ростом техногенной нагрузки на биосферу. Следствием этого являются все чаще возникающие чрезвычайные

ситуации, аварии и катастрофы, характеризующиеся значительными материальными, социальными и экологическими последствиями. При этом, как показали события последних десятилетий, реализуются считавшиеся ранее весьма маловероятными крупные аварии и катастрофы на таких объектах высокой технологии, как атомные электростанции, химические комбинаты, нефте- и газопроводы и т.д. Стала очевидной необходимость в разработке новых подходов к обеспечению безопасности людей и природной среды [3].

Не избежала этой участи и Астраханская область, так, с развитием промышленности, транспорта, с увеличением численности населения деятельность человека превратилась в мощную силу, изменяющую экологическое состояние в целом.

Астраханская область на третьем месте по загрязненности воздуха среди субъектов Южного федерального округа. По последним данным Астраханьстата, за год в атмос-

феру нашего региона было выброшено более 130 тыс. тонн вредных веществ. Загрязнение воздуха в Астраханском регионе в три раза превышает общероссийский показатель [2, 4].

По данным Астраханского городского центра социально-гигиенического мониторинга в воздушной среде и водных объектах Астраханской области присутствуют следующие канцерогены: бензол, диоксины, бенз(а)пирен, нитрозамины, кадмий, формальдегид. Основными источниками поступления этих веществ в окружающую среду являются, во-первых, обрабатывающие производства, во-вторых, объекты производства и распределения электроэнергии, газа и воды, также автотранспорт [2].

По типу экологической ситуации в России наш регион относится к катастрофическому. Низовья Волги концентрируют вредные вещества, которые попадают в нее по всему водосборному бассейну, в Волгу сбрасывается 8–9 км³ неочищенных промышленных и бытовых стоков. Загрязненность вод и малая проточность в связи с каскадностью водохранилищ, резкими сезонными и суточными колебаниями уровня зарегулированной реки резко увеличили заболеваемость и гибель рыбы. В волжской воде содержатся тяжелые металлы, нефтепродукты, ядохимикаты, моющие средства и другие вредные примеси выше предельно допустимой концентрации.

Наличие такой ситуации в регионе требует нового комплексного подхода для одновременного анализа техногенных и, как следствие, экологических рисков и эффективного управления ими, что в свою очередь является важнейшим направлением совершенствования целевого территориального управления [1].

Целью данной работы являлся прогноз состояния экологической обстановки Астраханского региона путем установления реально допустимого уровня содержания некоторых экотоксикантов в атмосфере и водных объектах на основе доступных данных. В работе предлагаются мероприятия по снижению техногенных нагрузок, что входит в систему обязательного прогнозирования и предотвращения возможных экологических рисков.

Материалы и методы исследования

В настоящее время в качестве приоритетной природоохранной компоненты принята концепция приемлемого риска, позволяющая использовать принцип «предвидеть и предупредить». Величина целевого риска устанавливается органами Госсанэпиднадзора и для условий населенных мест может находиться в диапазоне 10⁻⁵–10⁻⁶. Значение целевого риска представляет собой суммарный канцерогенный риск, связанный с канцерогенным эффектом всех выявленных канцерогенных веществ.

В представленной работе предпринята попытка оценить уровень канцерогенных рисков как важных

критериев в региональной политике гигиенического надзора за канцерогенным профилем городской среды. Повышенное внимание к канцерогенам объясняется их беспороговым действием на человека и биоту, выраженным органной специфичностью, присутствием их в окружающей среде, а также образованием из простых предшественников аминов и нитрозирующих агентов в производстве ПВХ и их высоким содержанием в продуктах сгорания ПВХ (диоксины и фураны).

Среднесуточное поступление канцерогенов (бенз(а)пирена, формальдегида, сажи, ПАУ, бензола) рассчитывалось согласно «Руководству по оценке риска...» [5].

В табл. 1 представлены значения среднегодовых концентраций загрязняющих веществ, выявленных на участках наблюдения.

Таблица 1
Среднегодовые концентрации загрязняющих веществ, обусловленные выбросами предприятий (мг/м³) в атмосферу

Вещества	Среднегодовая концентрация
Бенз(а)пирен	8,7Е-10*
Формальдегид	0,010
Сажа	0,02
Бензол	6,7Е-10*

Примечание. * – Е-10 – возведение в степень (10⁻¹⁰).

Результаты исследования и их обсуждение

Анализ данных среднегодовых значений загрязнения воздуха за 2011 год показал, что в местах стационарных постов наблюдений прослеживается ухудшение состояния атмосферы; особый вклад в этот процесс вносит автомобильный транспорт.

Индивидуальные риски для воздушного (основного) пути поступления в организм человека суммируются, популяционный (PCR) ингаляционный риск рассчитывается по формулам согласно «Руководству по оценке риска...». Данные среднесуточной экспозиции, индивидуального и популяционного рисков для воздушного пути поступления в организм человека исследуемых загрязняющих веществ представлены в табл. 2, 3.

Таблица 2
Среднесуточная экспозиция для человека канцерогенных веществ, выбрасываемых предприятиями в атмосферу по Астраханской области

Вещества	Среднесуточная экспозиция
Бенз(а)пирен	2,49Е-10*
Формальдегид	0,0032
Сажа	0,0059
Бензол	1,91Е-10*

Примечание. * – Е-10 – возведение в степень (10⁻¹⁰).

Таким образом, в Астраханской области канцерогенный популяционный риск от воздействия загрязнителей атмосферного воздуха (формальдегид и др.) является высоким, неприемлемым, при котором необходимы плановые оздоровительные мероприятия.

Суммарные значения загрязнения воздуха показали максимально высокое канцерогенное загрязнение районов г. Астрахани. Кроме того, опасность этого первичного загрязнения состоит в том,

что существует высокий риск заражения почвы и водоемов, а доминирующее воздействие на загрязнение питьевой воды оказывает именно почва, что согласуется с геохимическими закономерностями. Все это определяет значимость контроля идентифицированных канцерогенов и модификаторов химического канцерогенеза в данных средах города для здоровья населения г. Астрахани и в решении проблем экологической обстановки в регионе.

Таблица 3

Значения индивидуального и популяционного рисков для воздушного пути поступления в организм человека исследуемых загрязняющих веществ

Данные	Бенз(а)пирен	Формальдегид	Сажа	Бензол	Сумма
ICR	9,7E-10*	0,00013	0,00009	0,05E-10*	9,75E-10 + 0,00022*
PCR	138610,84E-10* или $\approx 1,4 \cdot 10^{-5}$	1,86	1,29	739,013E-10*	139349,853E-10 + 3,15* или $\approx 1,4 \cdot 10^{-5} + 3,15$

Примечание. * – E-10 – возведение в степень (10^{-10}).

К основным мероприятиям, предупреждающим дальнейшее ухудшение экологической обстановки в регионе, можно отнести:

- разработку и применение общих принципов стимулирования природоохранной деятельности, а также санкций за нарушение природоохранного законодательства;
- активизацию подготовки и обеспечение выполнения региональных и муниципальных программ по уменьшению негативного антропогенного воздействия на здоровье населения и окружающую среду;
- использование предприятием современного оборудования по очистке газобразных выбросов;
- осуществление строительства труб высотой 420 м;
- создание и расширение производства автомобилей с высокоэкономичными двигателями;
- развитие работ по рациональной организации движения автотранспорта в городах, совершенствованию дорожного строительства с целью обеспечения безостановочного движения на автомагистралях.

Заключение

Полученные расчеты будут использованы для научного обоснования экономических механизмов регулирования изучаемой проблемы и разработки целевых программ по снижению риска здоровью населения и окружающей среде в системе социально-гигиенического мониторинга г. Астрахани, социального страхования, а также в организации риск-менеджмента.

Список литературы

1. Авалиани С.Л., Ревич Б.А., Захаров В.М. Региональная экологическая политика. Мониторинг здоровья человека и здоровья среды / С.Л. Авалиани и др. – М.: ЦПЭР, 2001. – 76 с.

2. Материалы Службы природопользования и охраны окружающей среды Астраханской области к Государственному докладу // Об экологической ситуации в Астраханской области в 2012 году. – Астрахань, 2013. – 225 с.

3. Меньшиков В.В. Анализ риска – подход для решения проблем безопасности для населения и окружающей среды // Реймеровские чтения: сб. научн. тр. – М.: МНЭПУ, 2000. – Вып. 4.

4. Россия в окружающем мире. Аналитический ежегодник. – М.: Изд-во МНЭПУ, 2007. – Вып. 10.

5. Руководство по оценке риска для здоровья населения при воздействии химических веществ, загрязняющих окружающую среду Human Health Risk Assessment from Environmental Chemicals: P 2.1.10.1920-04. (утв. Постановлением Гл. гос. сан. врача РФ от 05 марта 2004 года). – М., 2004.

References

1. Avaliani S.L., Revich B.A., Zaharov V.M. *Regional'naja jekologicheskaja politika. Monitoring zdorov'ja cheloveka i zdorov'ja sredy*, S.L. Avaliani i dr. Moscow: CPJeR, 2001. pp. 76.
2. Materialy Sluzhby prirodnopol'zovanija i ohrany okruzhajushhej sredy Astrahanskoy oblasti k Gosudarstvennomu dokladu. *Ob jekologicheskoy situacii v Astrahanskoy oblasti v 2012 godu*. Astrahan', 2013. pp. 225.
3. Men'shikov, V.V. *Analiz riska – podhod dlja reshenija problem bezopasnosti dlja naselenija i okruzhajushhej sredy: sb. nauchn. tr. «Rejmerovskie chtenija»*. Moscow: MNJePU, 2000 no. 4.
4. *Rossija v okruzhajushhem mire*. Analiticheskij ezhegodnik. Moscow: Izd-vo MNJePU, 2007. no. 10.
5. *Rukovodstvo po ocenke riska dlja zdorov'ja naselenija pri vozdejstvii himicheskix veshhestv, zagrjaznjajushhih okruzhajushhuju sredu* Human Health Risk Assessment from Environmental Chemicals: P 2.1.10.1920-04. (utv. Postanovleniem Gl. gos. san. vracha RF ot 05 marta 2004). Moscow, 2004.

Рецензенты:

Андрианов В.А., д.г.н., профессор кафедры «Экология, природопользование, землеустройство и безопасность жизнедеятельности», Астраханский государственный университет, г. Астрахань;

Бухарицин П.И., д.г.н., профессор кафедры «Инженерная экология и природопользование», Астраханский государственный технический университет, г. Астрахань.

Работа поступила в редакцию 23.10.2014.

УДК 576.3.314: 579.23.234

ИССЛЕДОВАНИЕ ТОПОГРАФИИ ПОВЕРХНОСТИ *BACILLUS SUBTILIS* В УСЛОВИЯХ ГИПОТЕРМИИ

Артамонова М.Н., Потатуркина-Нестерова Н.И.

ФГБОУ ВПО «Ульяновский государственный университет», Ульяновск,

e-mail: artamonovamn2013@yandex.ru

С помощью атомно-силовой микроскопии изучена морфология поверхности бактериальных клеток *Bacillus subtilis*, подвергавшихся холодовому шоку при температурах +5, 0 и –5°C. Оценка структурированности поверхности бацилл производилась по четырем показателям: Sz (среднее абсолютное значение пяти наивысших пиков и пяти самых глубоких впадин), Sa (средняя арифметическая шероховатость), Sq (среднеквадратичная шероховатость поверхности), Sy (максимальный перепад высот между самой верхней и нижней точками поверхности профиля). В ходе исследования установлено, что снижение температуры культивирования до +5°C приводило к уменьшению шероховатости бактериальной поверхности по всем исследуемым параметрам. У бацилл, подвергшихся холодовому воздействию при температурных показателях 0°C и –5°C, наблюдалось увеличение шероховатости бактериальной поверхности по сравнению с бациллами контрольной группы. Стрессовое воздействие низкими температурами вызвало увеличение показателя структурированности микробной поверхности за счет увеличения количества складок (показатель Sz) и их высоты (показатель Sy).

Ключевые слова: атомно-силовая микроскопия, поверхность бактерий, шероховатость поверхности

RESEARCH OF *BACILLUS SUBTILIS* SURFACE TOPOGRAPHY IN HYPOTHERMIA

Artamonova M.N., Potaturkina-Nesterova N.I.

Ulyanovsk State University, Ulyanovsk, e-mail: artamonovamn2013@yandex.ru

It has been studied the surface morphology of bacterial cells *Bacillus subtilis*, whose exposed cold shock at temperatures of 5, 0 and –5°C with atomic force microscopy. Evaluation of bacillus structure surface was performed on four indicators: Sz (average absolute value of the five highest peaks and the five the deepest depressions), Sa (arithmetic average roughness), Sq (the mean square roughness), Sy (the maximum height difference between the very top and bottom points of the surface profile). It has been established that the reduction of cultivation temperature to 5°C led to a decrease in bacterial surface roughness for all investigated parameters. It has been shown increase of bacillus bacterial surface roughness in comparison with the control group at 0 and –5°C. Increase in the structuring of microbial surface with increasing the number folds (figure Sz) and their height (a measure of Sy) caused by stress effects of low temperature.

Keywords: atomic force microscopy, bacterial surface, surface roughness

В естественной среде микроорганизмы постоянно подвергаются воздействию разного рода стрессов. Одним из факторов, вызывающих стресс, является низкая температура. У бактерий в процессе воздействия на них стрессовых факторов и формирования адекватного ответа роль первичных сенсоров выполняют мембранные структуры. Известно, что первичным сигналом при восприятии температурного стресса бактериями является изменение структуры их биологической мембраны. Развитие микроорганизмов в условиях гипотермии приводит к снижению текучести мембраны и ее уплотнению, что в свою очередь отражается на таких физических характеристиках бактериальной поверхности, как шероховатость и структурированность. Шероховатость поверхности микробных клеток представляет собой совокупность неровностей, образующих микро-рельеф поверхности и является причиной того, что истинная площадь поверхности бактерий выше, чем геометрическая. Количественная оценка шероховатости поверхности мембран имеет важное практическое значение, так как позволяет выявить влияние гомогенности или гетерогенности поверхности на устойчивость к гипотермическим нагрузкам [1, 4, 5].

Исследование влияния гипотермии на бактерии освещалось в основном в физиологическом аспекте и касалось механизмов адаптации микроорганизмов к неблагоприятным условиям среды [6, 7, 8]. Однако работ, связанных с исследованием поверхности микробных клеток в условиях низких температур, нет.

В связи с этим целью исследования явилось изучение топографии поверхности *Bacillus subtilis* в условиях гипотермии.

Материалы и методы исследования

В работе было использовано 54 штамма *Bacillus subtilis*, которые были выделены из ризосферы *Cucurbita pepo* L. Изоляты культивировали в жидкой питательной среде LB (Россия) при 37°C.

По истечении 24 часов, что соответствовало экспоненциальной фазе роста, бактерии подвергались холодовому шоку в течение 24 часов в диапазоне температур +5°C (1 группа), 0°C (2 группа), -5°C (3 группа). В качестве контрольной группы были отобраны бактерии суточной культуры, не подвергавшиеся холодовому шоку. Из каждой группы бактерий отбиралась суспензия бактериальных клеток для приготовления образцов. Бактериальную суспензию осаждали центрифугированием (3000 об/мин, 10 мин) и стандартизировали до оптической плотности 0,3 ед., что соответствовало $1,5 \times 10^8$ количества колониеобразующих единиц (КОЕ) в 1 мл. Затем по 1,0 мкл каждой из суспензий наносили на подложку, в качестве которой использовали покровные стекла размером 5×5 мм.

Изучение топографии поверхности бактерий осуществляли с использованием сканирующего зондового микроскопа Solver P47-PRO (NT-MDT, Россия). Сканирование образцов производили в полуконтактном режиме на площади 25×25 мкм, используя зонды с золотым напылением серии NSG10 (NT-MDT, Россия) размером 95×30 мкм, с жесткостью балки 17 Н/м, радиусом закругления иглы 10 нм. Анализ полученных изображений и расчёт показателей шероховатости производили с помощью программного обеспечения микроскопа Nova и ФемтоСкан Онлайн.

Для характеристики структуры поверхности бактерий применялись феноменологические характеристики, которые определены в терминах микрогеометрии и классической статистики. При АСМ измерениях регистрировали кадры различного размера с разных участков поверхности, что позволяло проводить усреднение параметров микрорельефа на пространственном масштабе 5×5 мкм. По каждому кадру рассчитывали значения шероховатости S_z , среднеарифметическую шероховатость S_a , среднеквадратичную шероховатость S_q и максимальный перепад высот S_{max} . Данные параметры определяли наиболее общие свойства, отражающие состояние рельефа всех видов поверхности:

1. S_z – шероховатость поверхности по выбранным пяти максимальным высотам и впадинам (среднее абсолютное значение пяти наивысших пиков и пяти самых глубоких впадин), нм:

$$S_z = \frac{1}{5} (\sum Y_{pi} + \sum Y_{vi}),$$

где Y_{pi} – высота i -го наибольшего выступа профиля; Y_{vi} – глубина i -й наибольшей впадины профиля. Параметр S_z использовали для общей оценки степени «пересеченности рельефа поверхности» (рис. 1).

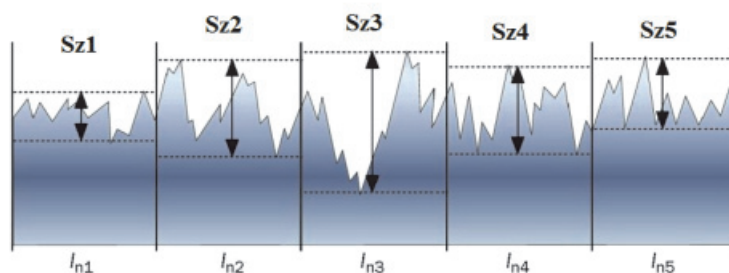


Рис. 1. Схематическое изображение высоты неровностей профиля по пяти выбранным точкам

2. S_a – средняя арифметическая шероховатость

$$S_a = \left(\frac{1}{N^2} \right) \sum |Z(i, j) - Z_{mean}|,$$

где $Z_{mean} = \frac{1}{N^2} \sum Z(i, j)$. Данный параметр характеризует среднее арифметическое отклонение значений пиков и впадин на профиле от средней линии (рис. 2). При помощи S_a можно определить, являются откло-

нения вершинами или впадинами. Чем меньше значение S_a , тем ровнее поверхность.

3. S_q – среднеквадратичная шероховатость поверхности:

$$S_q = \left\{ \left(\frac{1}{N^2} \right) \sum (Z(i, j) - Z_{mean})^2 \right\}.$$

Она определяла дисперсию случайной величины и характеризовала рассеяние отдельных ее значений от центра распределения.

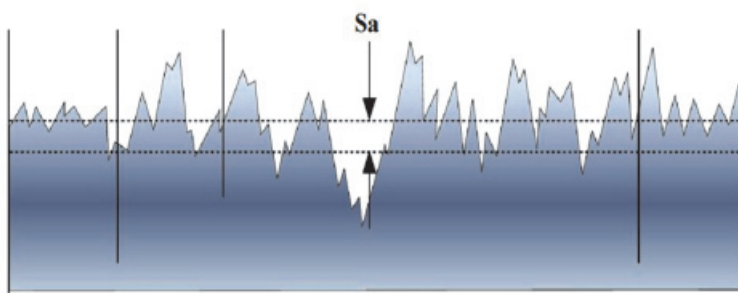


Рис. 2. Схематическое изображение среднего арифметического отклонения анализируемого профиля

4. S_y – максимальный перепад высот между самой верхней и нижней точками поверхности профиля (рис. 3). Этот параметр соответствует толщине поверхностного слоя, заключенного между плоскостями, проходящими через самую низкую и самую высокую

точки поверхности. Ниже этого слоя лежит сплошной материал. Таким образом, S_z можно рассматривать как параметр, характеризующий толщину поверхностного, возмущенного слоя, не полностью заполненного материалом, в котором происходит изменение рельефа.

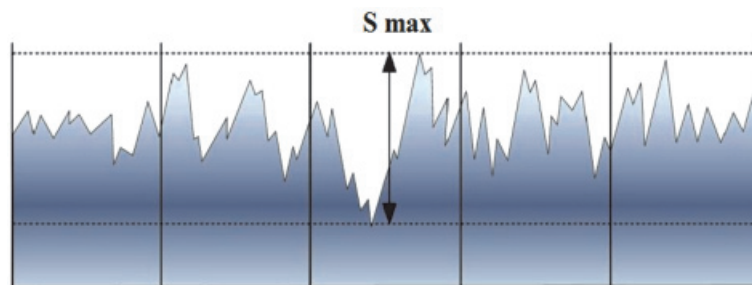


Рис. 3. Схематическое изображение наибольшей высоты профиля

По перечисленным параметрам оценивали степень различия между поверхностями бактериальных клеток при различных значениях температурного фактора.

Визуализацию бактериальных клеток производили минимум на 50 клетках *B. subtilis* из каждого образца. Статистическую обработку данных осуществляли с использованием программ «Microsoft Excel» и «Statistika 6.0». Оценку статистической значимости полученных результатов осуществляли с помощью t-критерия Фишера – Стьюдента ($p < 0,05$).

Результаты исследования и их обсуждение

Результаты исследования, полученные с помощью атомно-силовой микроскопии, представляли собой геометрические образы в виде двумерных и трехмерных изображений поверхности. На АСМ-изображениях проводили продольные и поперечные сечения, вдоль которых строили профиль поверхности (рис. 4). Обработка полученных

микропрофилей заключалась в анализе стандартных среднестатистических параметров поверхности: S_y , S_z , S_a , S_q .

Приведенные в таблице параметры S_y , S_z , S_a , S_q , называемые амплитудными или высотными параметрами, служили для характеристики нерегулярности поверхности в вертикальном направлении.

Оценка показателя S_y , выражающего максимальную высоту между самой верхней и нижней точками профиля, показала, что холодовой шок вызвал достоверное снижение данного показателя у бактерий при значении температурного фактора $+5^\circ\text{C}$ по сравнению с бациллами контрольной группы, у которых данный показатель составил 185,6 нм. Культивирование бактерий в условиях гипотермии при температуре 0 и -5°C привело к незначительному увеличению максимального размаха высот.

Показатели шероховатости поверхности *Bacillus subtilis* при различных температурных показателях

	S_y , нм	S_z , нм	S_a , нм	S_q , нм
Контрольная группа	185,6	663,4	30,4	38,8
$+5^\circ\text{C}$	123,2	770,8	24,4	30,1
0°C	206,5	795,4	36,6	47,1
-5°C	227,3	874,6	43,6	53,1

Гипотермия вызвала колебание показателя S_z , характеризующего шероховатость по пяти высшим точкам и впадинам. У бактерий, подвергшихся холодовому шоку при $+5$ и 0°C , происходило достоверное увеличение данного показателя в 1,2 и 1,4 раза соответственно. Культивирование при -5°C не вызвало дальнейшего увеличения данного показателя, характеризующего общую исчерченность рельефа поверхности микробных клеток.

Более детальной характеристикой структурированности поверхности является показатель средней арифметической шероховатости. В условиях гипотермии при $+5^\circ\text{C}$ бактерии характеризовались более гладкой поверхностью по сравнению с бациллами контрольной группы. Холодовой шок, вызванный снижением температуры до 0 и -5°C , обусловил достоверное увеличение показателя средней арифметической шероховатости до 36,6 и 43,6 нм соответственно (рис. 5).

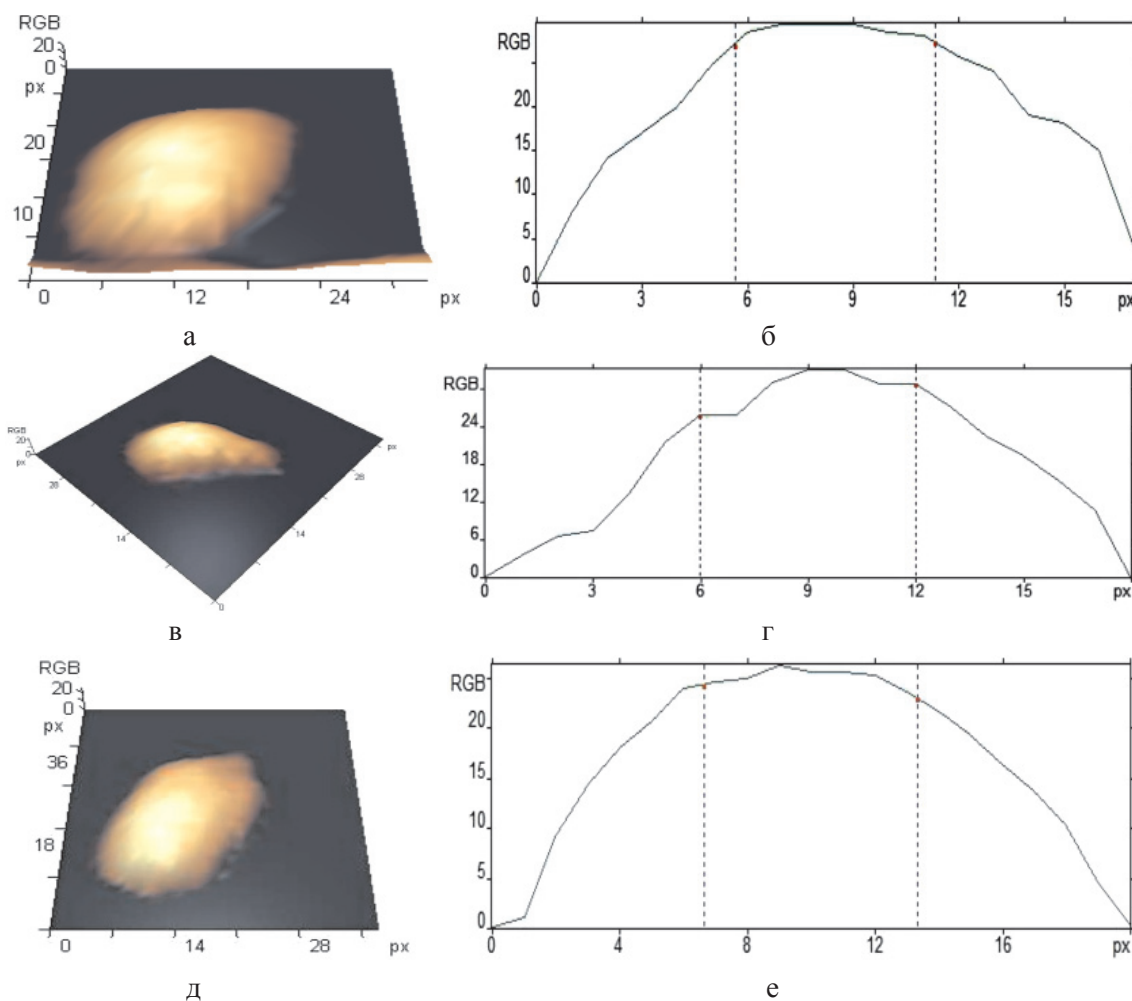


Рис. 4. АСМ-изображение *Bacillus subtilis* в условиях гипотермии (3D и профиль сечения): а, б – при температуре -5°C ; в, г – при температуре 0°C ; д, е – при температуре $+5^{\circ}\text{C}$

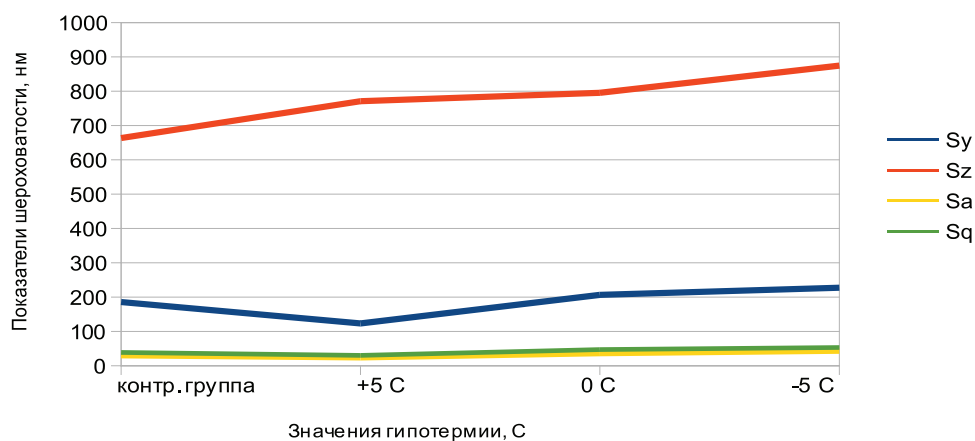


Рис. 5. Показатели шероховатости бактериальной поверхности при холодном шоке

Таким образом, стрессовое воздействие, вызванное гипотермией, привело к колебаниям показателей шероховатости поверхности микробных клеток. Снижение температуры культивирования до $+5^{\circ}\text{C}$ при-

водило к уменьшению шероховатости бактериальной поверхности по всем показателям. У бактерий, подвергшихся холодному воздействию при температурных показателях 0 и -5°C , наблюдалось термоиндуци-

рованное увеличение шероховатости бактериальной поверхности по сравнению с бациллами контрольной группы. Стрессовое воздействие низкими температурами вызвало увеличение показателя структурированности микробной поверхности за счет увеличения количества складок (показатель S_z) и их высоты (показатель S_y).

Список литературы

1. Багаева Т.В., Никифоров А.С., Зиннурова Е.Е. Стресс-индуцируемые изменения фосфолипидного состава цитоплазматических мембран сульфатредуцирующих бактерий // Ученые записки Казанского университета. Серия Естественные науки. – 2011. – Т. 153, № 2. – С. 139–146.
2. Ерохин П.С., Уткин Д.В., Кузнецов О.С. Применение методов атомно-силовой микроскопии для определения воздействия антибактериальных препаратов на микробную клетку // Известия Саратовского университета. Серия Физика. – 2013. – Т. 13, № 2. – С. 29–33.
3. Журлов О.С., Гриценко В.А., Брудастов Ю.А. Влияние температуры культивирования на физиологические и физико-химические свойства *Escherichia coli* K12 // Вестник ОГУ. – 2009. – № 12. – С. 106–110.
4. Зайченко Н.А., Васильева И.В., Григорчук О.В. Анализ микрорельефа и шероховатости поверхности ионообменных мембран методом атомно-силовой микроскопии // Вестник ВГУ, серия: химия, биология, фармация. – 2009. – № 1. – С. 5–14.
5. Шелемех О.В. Ответные реакции микроорганизмов на одновременное воздействие нескольких стрессорных факторов: гипо- и гиперосмотических условий, гипоксии, неблагоприятных значений pH: автореф. дис. ... канд. биол. наук. – М., 2008. – 25 с.
6. Murata N., Los D.A., Membrane fluidity and temperature perception // Plant Physiology. – 1997. – № 115. – P. 875–879.
7. Cybulski L.E., Mansilla M.C., Aguilar P.S., Mendoza D. Mechanism of membrane fluidity optimization: isothermal control of the *Bacillus subtilis* acyl-lipid desaturase // Molecular Microbiology. – 2002. – № 45. – P. 1379–1388.

8. Los D.A., Murata N. Responses to cold shock in cyanobacteria // Journal of Molecular Microbiology and Biotechnology. – 1999. – № 1. – P. 221–230.

References

1. Bagaeva T.V., Nikiforov A.S., Zinnurova E.E. *Uchenye zapiski kazanskogo universiteta serija estestvennye nauki* Scientific Notes of Kazan University. Series of Natural Sciences, 2011, Vol. 153, no. 2, pp. 139–146.
2. Erohin P.S., Utkin D.V., Kuznecov O.S. *Izvestija sarsatovskogo universiteta serija fizika* // Journal of Saratov state university, 2013, Vol. 13, no 2, pp. 29–33.
3. Zhurlov O.S., Gricenko V.A., Brudastov Ju.A. *Vestnik OGU* Journal of Orenburg state university, 2009, no. 12, pp. 106–110.
4. Zajchenko N.A., Vasiljeva I.V., Grigorjuk O.V. *Vestnik vgu serija himija biologija farmacija* // Journal of Voronezh state university, 2009, no.1, pp. 5–14.
5. Shelemeh O.V. *Avto-ref. kand. biol. nauk*, 2008. 25 p.
6. Murata N., Los D.A., Membrane fluidity and temperature perception // Plant Physiology. 1997. no. 115. pp. 875–879.
7. Cybulski L.E., Mansilla M.C., Aguilar P.S., Mendoza D. Mechanism of membrane fluidity optimization: isothermal control of the *Bacillus subtilis* acyl-lipid desaturase // Molecular Microbiology. 2002. no. 45. pp. 1379–1388.
8. Los D.A., Murata N. Responses to cold shock in cyanobacteria // Journal of Molecular Microbiology and Biotechnology. 1999. no. 1. pp. 221–230.

Рецензенты:

Золотухин В.В., д.б.н., профессор кафедры зоологии, ФГБОУ ВПО «Ульяновский государственный педагогический университет им. И.Н. Ульянова», г. Ульяновск;

Артемьева Е.А., д.б.н., профессор кафедры зоологии, ФГБОУ ВПО «Ульяновский государственный педагогический университет им. И.Н. Ульянова», г. Ульяновск.

Работа поступила в редакцию 21.10.2014.

УДК 577.17.849

ВЛИЯНИЕ БИОГЕОХИМИЧЕСКОГО РЕЖИМА ВОДОЕМОВ ДЕЛЬТЫ РЕКИ ВОЛГИ НА ФИЗИОЛОГИЧЕСКИЙ СТАТУС АККЛИМАТИЗИРУЕМЫХ ВОДНЫХ ЖИВОТНЫХ

Воробьев В.И., Сошников Н.М., Пучков М.Ю., Добренский М.Н., Хисметов И.Х.,
Захаркина Н.И., Щербакowa Е.Н., Удочкина Е.Н.

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

В статье показаны оригинальные данные исследования физиологического статуса акклиматизируемых в биогеохимических условиях лиманских водоемов дельты реки Волги завозимых из водоемов Дальнего Востока и Китая растительноядных рыб. Авторами изучены гематологические показатели по возрастам, содержание аминокислот в различных органах и тканях белого и пестрого толстолобиков, исследована динамика микроэлементов в онтогенезе растительноядных рыб. Выявлено, что результаты динамики микроэлементов, с учетом их роли в организме, можно рассматривать как постоянно действующий стресс-фактор влияющий на рыб, служащий определенным физиолого-биогеохимическим обоснованием для необходимости исследования влияния этих металлов на процессы свободнорадикального окисления и антиоксидантной защиты в раннем онтогенезе растительноядных рыб, с целью обеспечения более комфортных биогеохимических условий для роста и развития акклиматизированных в условиях Астраханской области белого и пестрого толстолобиков. Исследование выполнено при финансовой поддержке РФФИ в рамках научного проекта № 14-08-01292 а.

Ключевые слова: микроэлементы, акклиматизация, биогеохимия, физиология, рыбы

THE INFLUENCE OF THE BIOGEOCHEMICAL MODE OF RESERVOIRS OF THE DELTA OF THE VOLGA RIVER ON THE PHYSIOLOGICAL STATUS OF WATER ANIMALS AT ACCLIMATIZATION

Vorobev V.I., Soshnikov N.M., Puchkov M.Y., Dobrenkiy M.N.,
Khismetov I.Kh., Zakharkina N.I., Scherbakova E.N., Udochkina E.N.

Astrakhan state university, Astrakhan, e-mail: veterinaria-2011@mail.ru

Original these researches of the physiological status of fishes are shown in article eating the plants, delivered of reservoirs of the Far East and China at acclimatization in biogeochemical conditions of self contained reservoirs of the delta of the Volga River. Authors studied hematologic indicators on age, the content of amino acids in various bodies and tissues of a white and motley silver carp, dynamics of microelements in ontogenesis of herbivorous fishes is investigated. It is revealed that results of dynamics of microelements, taking into account their role in an organism, it is possible to consider as constantly operating stress factor influencing fishes, serving as a certain physiological and biogeochemical justification for need of research of influence of these metals on processes of free radical oxidation and antioxidant protection for early ontogenesis of herbivorous fishes, for the purpose of providing more comfortable biogeochemical conditions for growth and development of the white and motley silver carps acclimatized in the conditions of Astrakhan region. The reported study was partially supported by RFBR, research project No. 14-08-01292 a.

Keywords: microelements, acclimatization, biogeochemistry, physiology, fishes

Цель исследования заключалась в изучении физиологического состояния акклиматизированных растительноядных рыб и влияние на них биогеохимического режима водоемов дельты р. Волги.

Результаты исследования и их обсуждение

Физиолого-биохимические показатели белого толстолобика и пестрого толстолобика изучали по общепринятым методикам. Микроэлементы определяли атомно-абсорбционным методом [6].

Полученные данные обработаны с использованием программного пакета по стандартной программе обработки статистиче-

ского материала «D'STAT», Microsoft Excel 97 Pro, Statgraf, Statistica. Достоверность различий оценивали по t-критерию Стьюдента (при уровне значимости 0,01–0,05).

Железа в грунте западно-подстепного ильменя дельты р. Волги Берюн-Цаган Астраханской области обнаружено от 27500 до 36000 мг/кг, марганца – 380–540, а меди – 8–26 мг/кг сухого вещества. Железа в воде содержится 0,012–0,108, марганца – 0,002–0,071 и меди – 0,0002–0,001 мг/л., т.е. железо находится на нижней границе «нормы», а количество меди и марганца меньше средних данных по Российской Федерации [1, 2]. В зоопланктоне (общие пробы) железа в среднем – 20600 мг/кг, а марганца и меди,

соответственно $54 \pm 3,0$ и $12 \pm 1,4$ мг/кг. Общие пробы фитопланктона, пищи белого толстолобика, слабее обеспечены железом ($130\text{--}210$ мг/кг) и медью ($28\text{--}42$ мг/кг), чем организмы зоопланктона, основного корма пестрого толстолобика.

Сопоставляя полученные результаты и литературные данные [2, 3, 4, 5] по содержанию микроэлементов в основных компонентах водной экосистемы водоема Берюн-Цаган, приходится заключить, что изучаемая водная экосистема западно-подступных ильменей дельты р. Волги слабее обеспечена марганцем и медью, чем ее аналоги из каналов р. Волги, а также рек Дальнего Востока и Китая – материнских водоемов растительноядных рыб, акклиматизируемых в водоемах Астраханской области. Это обстоятельство предопределило необходимость изучения физиологического состояния акклиматизирующихся в дельте р. Волги растительноядных рыб, завезенных из материнских водоемов Дальнего Востока и Китая.

Анализ лейкоцитарной формулы белого толстолобика позволяет сделать выводы, что из зернистых форм наиболее многочисленными являются группы нейтрофилов, их максимальный уровень отмечен в крови

рыб трехлетнего возраста. Нами в онтогенезе выявлена тенденция снижения с возрастом рыб уровня базофилов и эозинофилов ($P < 0,05$). Наиболее многочисленными из лейкоцитов в крови исследуемых рыб являются лимфоциты. Доля моноцитов в крови рыб выше у сеголеток ($1,8\%$), что согласуется с данными, полученными при исследовании гематологической картины карпа, сома, буффало и белого [1].

Летом количество белка сыворотки крови несколько снижалось, а осенью возрастало, приближаясь к его количеству в весенний период ($P < 0,05$).

Наименьший уровень гемоглобина в крови белого толстолобика наблюдается у сеголеток, а максимальный обнаружен у рыб двухлетнего возраста. Мы склонны объяснять это повышением числа эритроцитов с возрастом, интенсивным питанием, двигательной активностью, увеличением массы и необходимостью потребления большого количества кислорода для окисления питательных веществ, а также наступлением половой зрелости. С возрастом происходит некоторое снижение насыщенности эритроцитов гемоглобином, однако уровень его у производителей достаточно высокий по сравнению с сеголетками (табл. 1).

Таблица 1

Гематологические показатели белого толстолобика

Возраст	Число экземпляров	Эритроциты, млн/мм ³	Лейкоциты, тыс./мм ³	Гемоглобин, г%	Гематокрит, %	СОЭ, мм/ч	Лейкоформула, %				
							Б	Э	Н	Л	М
0+	112	$1,36 \pm 0,12$	$19,5 \pm 0,84$	$5,18 \pm 0,96$	$29,98 \pm 1,15$	$3,2 \pm 0,61$	0,4*	0,9*	2,50	95,40	1,70
1+	29	$1,68 \pm 0,09$	$32,09 \pm 1,06$	$8,6 \pm 0,24$	$34,00 \pm 1,04$	$3,3 \pm 0,27$	0,3	0,5	3,60	94,20	1,40
2+	34	$1,98 \pm 0,16$	$36,45 \pm 1,08$	$10,57 \pm 0,43$	$35,62 \pm 0,58$	$3,6 \pm 0,08$	0,3	0,7	3,80	94,70	0,50
6	25	$1,85 \pm 0,04$	$50,24 \pm 1,02$	$6,96 \pm 0,34$	$37,02 \pm 1,43$	$3,1 \pm 0,03$	0,0	0,2	2,50	95,90	1,40
7	31	$2,4 \pm 0,36$	$59,92 \pm 2,02$	$8,17 \pm 0,15$	$37,99 \pm 1,58$	$3,0 \pm 0,17$	0,0	0,1	1,90	97,50	0,50

Примечание. * – различие достоверно при $P < 0,05$.

Количество сывороточных белков стабильно увеличивается с возрастом от 3,04 у сеголеток до 6,58 г% у производителей СОЭ колеблется от 3,0 (7 лет) до 3,6 (2+) мм/ч.

Необходимо отметить, что снижение содержания гемоглобина у пестрого толстолобика, происходящее в период интенсивного роста, часто совпадает с уменьшением концентрации сывороточных белков и реже – со снижением количества эритроцитов. Причиной последнего могло быть,

например, ухудшение газового режима водоема, вызывающее гипергидратацию крови, что является мощным стресс-фактором, который способен вызывать оксидативный стресс в организме.

По-видимому, в данном случае мы столкнулись с региональными особенностями сезонной изменчивости кроветворения рыб, что несомненно связано с биогеохимической обстановкой лиманских водоемов, являющейся в совокупности стресс-фактором для акклиматизируемых гидробионтов.

Таблица 2

Гематологические показатели пестрого толстолобика в онтогенезе

Возраст	Время вылова	Эритроциты, млн/мм ³	Лейкоциты, тыс./мм ³	Гемоглобин, г %	Общий белок, %	СОЭ, мм/ч
		M ± m	M ± m	M ± m	M ± m	M ± m
Сеголетки	8.10.2004	1,860 ± 0,126	29,88 ± 2,21	9,25 ± 0,05	4,80 ± 0,32	2,1 ± 0,0
Годовики	3.04.2005	2,007 ± 0,405	20,06 ± 3,50	7,32 ± 0,80	3,04 ± 0,03	1,8 ± 0,6
Годовики	24.03.2005	1,342 ± 0,585	47,04 ± 9,22	10,25 ± 0,74	3,06 ± 0,54	3,2 ± 0,2
Годовики	26.03.2005	1,602 ± 0,082	35,97 ± 5,76	8,72 ± 0,08	4,01 ± 0,20	1,9 ± 0,3
Годовики	8.04.2005	1,866 ± 0,440	67,03 ± 14,32	9,36 ± 0,92	3,19 ± 0,22	2,8 ± 0,4
Годовики	20.04.2005	1,750 ± 0,234	42,01 ± 8,00	8,56 ± 0,84	4,21 ± 0,08	2,5 ± 0,7
Двухлетки	15.07.2006	1,780 ± 0,150	34,04 ± 4,50	9,30 ± 0,32	5,04 ± 0,062	2,4 ± 0,8
Трехлетки	13.07.2007	1,803 ± 0,045	35,70 ± 4,80	6,02 ± 0,84	5,49 ± 0,48	2,6 ± 1,7
Трехлетки	28.08.2008	1,621 ± 0,275	42,26 ± 5,16	9,42 ± 0,69	5,62 ± 0,13	2,2 ± 0,8
Четырехлетки	30.08.2008	1,902 ± 0,062	38,23 ± 2,53	5,91 ± 0,52	5,49 ± 0,18	3,4 ± 0,1
Шестилетки	15.04.2008	1,862 ± 0,310	49,05 ± 6,17	11,09 ± 1,84	6,17 ± 0,24	2,2 ± 0,5
Семилетки	29.04.2009	1,976 ± 0,286	41,42 ± 5,37	10,08 ± 0,86	6,58 ± 0,82	3,2 ± 0,7

В целом пестрый толстолобик имел более высокие гематологические показатели, чем белый, что коррелирует с более интенсивным темпом роста пестрого и предопределяется, видимо, спектром питания и содержанием в пище железа, меди и марганца – элементов, необходимых для гемопоэза и метаболизма и являющихся адаптогенами.

У самок фитофага в мышцах находится гораздо больше свободных аминокислот, чем у самцов (табл. 3). У самок в мышцах не обнаружен свободный тирозин триптофан и фенилаланин. У пестрого толстолобика в мышцах самцов нет растворимого лизина, гистидина, метионина и триптофана – мажорных компонентов из числа растворимых аминокислот (табл. 4).

Гонады самок фитофага богаче спермы самцов свободным цистином, глутаминовой кислотой, лизином, гистидином, лейцином и изолейцином. В печени самцов пестрого толстолобика не обнаружен свободный гистидин, а у самок его достаточно много (табл. 4).

Вероятно, большой процент растворимых аминокислот в мышцах самок свидетельствует о преобладании процессов распада белка мышц в их организме в период формирования половых продуктов.

Анализируя аминокислотную картину органов и тканей исследуемых растительноядных рыб, следует отметить, что содержание свободных аминокислот у пестрого толстолобика превышает аналогичный показатель у фитофага во всех изучаемых органах, что видимо, объясняется видовыми различиями и спектром питания гидробионтов.

Причем в мышцах самок у пестрого толстолобика мы обнаружили вдвое больше растворимых аминокислот, чем у белого, а у самцов – почти в три раза. Аналогичные различия установлены и в количестве сво-

бодных аминокислот в крови рыб, что свидетельствует о видовых физиологических особенностях растительноядных рыб.

Ранний онтогенез является ответственным моментом развития рыб, и именно в этом периоде наблюдается гибель определенной части развивающейся оплодотворенной икры и молоди личинок. Поэтому важно знать как можно более полную картину физиологического состояния, в том числе динамику микроэлементов (табл. 5) и других физиологических показателей в этот важнейший период жизни рыб.

В период выклева эмбрионы белого толстолобика теряют некоторое количество элементов за счет оболочек и полостной жидкости. Личинки толстолобиков двухсуточного возраста характеризуются более низким количеством железа, марганца и меди, чем эмбрионы. В дальнейшем при развитии личинок уровень металлов в их организме возрастает, а подращенная молодь утилизирует уже значительные количества исследуемых металлов. Это объясняется тем, что молодь в этом возрасте активно питается и растет, получает микроэлементы не только из воды, как эмбрионы (биоабсорбционно), но и с пищевыми объектами, содержащими относительно большое количество жизненно важных элементов.

Анализируя аминокислотную картину органов и тканей исследуемых растительноядных рыб, следует отметить, что содержание свободных аминокислот у пестрого толстолобика превышает аналогичный показатель у фитофага во всех изучаемых органах, что, видимо, объясняется видовыми различиями и спектром питания гидробионтов. Причем в мышцах самок пестрого толстолобика мы обнаружили вдвое больше растворимых аминокислот, чем у самок белого толстолобика, а

у самцов – почти в три раза больше. Аналогичные различия установлены и в количестве свободных аминокислот в крови рыб (табл. 3 и 4), что свидетельствует о видовых физиологиче-

ских особенностях рыб, акклиматизируемых растительной рыбой из Дальневосточного бассейна, находящихся в биогеохимических условиях дельты р. Волги.

Таблица 3

Количество свободных аминокислот в органах и тканях белого толстолобика (возраст – 4–5 лет), мг %

Наименование аминокислот	Самки (n = 6)				Самцы (n = 5)			
	мышцы	печень	гонады	кровь	мышцы	печень	гонады	кровь
Цистеин	18,52	24,55	31,04	32,34	2,09	16,34	21,16	20,59
Цистин	–	–	12,14	10,16	–	–	–	–
Лизин	52,11	21,16	35,88	37,52	32,15	5,11	9,95	7,21
Гистидин	36,06	27,04	32,52	10,14	24,16	16,69	33,30	36,34
Аргинин	25,08	12,46	19,07	22,33	22,51	22,56	24,15	14,55
Аспарагиновая кислота	24,57	21,13	18,34	17,51	13,14	16,09	15,04	21,13
Серин	8,64	17,88	16,21	19,40	15,13	28,36	11,11	19,99
Глицин	3,99	4,19	6,12	10,15	5,14	22,52	14,97	15,57
Глутаминовая кислота	14,25	42,55	14,66	32,16	6,03	3,33	3,05	8,74
Треонин	5,18	10,07	14,27	20,01	8,83	37,09	21,78	30,03
α-аланин	14,52	28,23	34,34	27,67	8,06	11,57	20,15	15,15
Пролин	2,09	5,16	9,11	15,36	1,09	11,59	10,27	20,09
Тирозин	–	9,96	14,68	21,13	1,08	7,16	12,26	16,78
Метионин	1,09	2,15	5,16	5,55	2,55	1,08	3,01	20,03
Триптофан	–	–	–	–	–	–	–	8,92
Валин	2,24	27,81	11,15	16,58	1,33	22,44	7,73	8,16
Фенилаланин	–	–	27,75	16,40	–	27,56	21,62	14,32
Лейцин	2,01	14,33	11,30	5,17	1,28	12,99	7,33	6,64
Изолейцин	1,27	15,03	16,26	19,82	2,34	13,53	6,04	12,31
Сумма свободных аминокислот	211,62	283,7	360	339,4	146,91	276,01	242,92	296,55

Таблица 4

Содержание свободных аминокислот у пестрого толстолобика, мг % (возраст 4–5 лет)

Наименование аминокислот	Самки (n = 8)				Самцы (n = 7)			
	мышцы	печень	гонады	кровь	мышцы	печень	гонады	кровь
Цистин	52,54	30,55	60,32	24,62	51,16	82,91	20,42	11,33
Лизин	16,28	20,09	36,87	9,58	–	36,07	20,05	10,04
Гистидин	29,04	31,67	51,12	21,05	–	–	19,08	38,22
Аргинин	179,95	19,52	37,22	24,16	153,13	36,37	33,15	29,03
Аспарагиновая кислота	42,78	51,20	58,54	71,88	103,52	38,55	39,15	51,16
Серин	46,62	24,31	29,82	19,11	10,88	23,62	32,12	28,30
Глицин	30,03	5,07	11,71	17,96	8,87	23,12	10,06	21,19
Глутаминовая кислота	49,81	22,43	47,37	43,04	76,35	45,66	21,52	68,42
Треонин	28,95	9,56	20,40	16,99	20,24	18,15	32,99	19,97
α-аланин	38,44	31,41	24,05	24,63	39,03	42,64	10,09	42,42
Пролин	13,92	13,14	15,19	18,03	7,96	11,05	16,22	15,66
Тирозин	–	44,22	5,02	–	23,24	25,02	–	14,42
Метионин	10,03	10,10	–	–	–	19,88	–	28,27
Триптофан	–	–	–	7,07	–	–	–	42,03
Валин	5,17	10,75	14,14	22,14	10,89	14,98	18,01	28,25
Фенилаланин	29,06	19,99	48,23	62,23	30,01	39,17	42,75	76,73
Лейцин	13,05	10,03	29,66	38,07	16,64	26,14	8,81	45,91
Изолейцин	12,76	13,58	24,85	41,42	15,32	34,01	7,26	40,34
Сумма свободных аминокислот	598,43	367,62	514,51	461,98	567,24	517,34	331,68	611,69

Сведения о микроэлементном составе органов и тканей рыб (табл. 5) могут оказаться полезными как с позиции оценки качества рыбной продукции (ветеринарно-санитарная экспертиза), так и для поисков физиологических критериев качества половых продуктов производителей и выяснения физиологического статуса, роста и развития растительноядных рыб, акклиматизируемых и выращиваемых в биогеохимических условиях западно-подступных ильменей Астраханской области.

Микроэлементы в половых продуктах белого толстолобика (табл. 5) располагались в порядке убывающей концентрации следующим образом: $Fe > Mn > Cu$. Причем икра фитофага, как и у карпа и белого амура [1], содержала железа и марганца достоверно ($P < 0,05$) меньше, чем сперма, а меди в икре фитофага было больше ($P < 0,05$). Вероятно, это обстоятельство является общебиологической закономерностью содержания металлов в половых продуктах.

Таблица 5

Динамика микроэлементов в онтогенезе растительноядных рыб (мг/кг сухого вещества)

Характеристика объекта анализа	Белый толстолобик $n = 20$			Пестрый толстолобик $n = 22$		
	железо	марганец	медь	железо	марганец	медь
<i>Половые продукты производителей</i>						
Сперма	$21,2 \pm 2,3^*$	$9,8 \pm 1,01^*$	$6,15 \pm 0,23$	$52,0 \pm 1,7^*$	$18,5 \pm 0,15^*$	$6,04 \pm 0,03$
Икра	$18,1 \pm 2,6$	$6,14 \pm 0,07$	$11,4 \pm 0,72$	$29,4 \pm 1,4$	$8,2 \pm 0,29$	$12,8 \pm 0,19$
<i>Эмбриогенез</i>						
Дробление бласто-диска	$24,4 \pm 3,5$	$19,01 \pm 0,15$	$14,8 \pm 0,52$	$65,5 \pm 1,3$	$20,5 \pm 0,27$	$23,6 \pm 1,55$
Гастрюла	$32,1 \pm 5,6$	$10,6 \pm 0,54$	$7,79 \pm 0,63$	$36,6 \pm 2,2$	$12,7 \pm 0,33$	$22,4 \pm 1,09$
Органогенез	$38,1 \pm 5,6$	$21,1 \pm 0,77$	$6,16 \pm 0,94$	$47,1 \pm 2,3$	$16,3 \pm 1,91$	$8,33 \pm 0,16$
Обособление хвостового отдела от желточного мешка	$12,5 \pm 1,4$	$14,5 \pm 0,58$	$4,01 \pm 0,85$	$31,6 \pm 1,6$	$8,92 \pm 0,82$	$3,01 \pm 0,07$
<i>Личинки после выклева</i>						
Первые сутки	$10,7 \pm 0,9$	$17,9 \pm 0,54$	$7,09 \pm 0,26$	$8,35 \pm 4,4$	$15,6 \pm 0,56$	$6,98 \pm 0,32$
Четвертые сутки	$9,2 \pm 0,4$	$28,8 \pm 1,18$	$2,08 \pm 0,06$	$70,6 \pm 2,2$	$6,67 \pm 0,75$	$2,01 \pm 0,01$
Пятые сутки	$116 \pm 8,2$	$250 \pm 10,6$	$8,82 \pm 0,14$	$315 \pm 9,9$	$11,3 \pm 0,04$	$9,96 \pm 0,27$
Десятые сутки	$207 \pm 6,6$	$150 \pm 11,3$	$16,3 \pm 0,22$	$342 \pm 7,5$	$61,9 \pm 0,71$	$21,8 \pm 1,34$
Двадцатые сутки	2998 ± 115	$219 \pm 7,81$	$71,2 \pm 0,99$	466 ± 16	$149 \pm 7,13$	$92,6 \pm 1,13^*$
<i>Молодь</i>						
1 месяц	1068 ± 70	$88,9 \pm 3,6$	$78,9 \pm 3,2^*$	$1032 \pm 42,8^*$	$496 \pm 7,9^*$	$66,9 \pm 4,3$
2 месяца	201 ± 16	$98,1 \pm 9,1$	$90,3 \pm 5,5^*$	$133 \pm 6,31$	$122 \pm 9,5$	$60,2 \pm 1,7$
3 месяца	$228 \pm 20,3$	430 ± 31	$81,1 \pm 3,1$	$209 \pm 15,3$	$46,9 \pm 3,2$	$12,2 \pm 0,55$
4 месяца	$68,3 \pm 3,29$	$68,3 \pm 3,2$	$74 \pm 2,8$	$64 \pm 3,09$	$51,3 \pm 1,6$	$6,55 \pm 0,52$
5 месяцев	$102 \pm 2,04$	$99 \pm 7,5$	$16,2 \pm 1,3$	$109 \pm 8,82$	$131 \pm 6,4$	$16,91 \pm 0,32$

Примечание. * – различие достоверно при $P < 0,05$.

Сопоставляя количество элементов в развивающейся оплодотворенной икре фитофага, взятой на разных стадиях эмбриогенеза, следует отметить факт статистически достоверного ($P < 0,05$) увеличения марганца и железа при плавном снижении уровня меди в течение всего периода эмбрионального развития белого толстолобика до выклева личинок, что можно объяснить уровнем дыхательных (окислительно-восстановительных) процессов, имеющих место в активно развивающейся икре, и развитием эмбрионов белого толстолобика.

Личинки, помещенные в кристаллизаторах, в пятидневном возрасте способны, в сравнении с инкубируемой икрой, усваивать больше железа, меди и особенно марганца. Видимо, это связано с началом синтеза гемоглобина и эритроцитов, а также с увеличением уровня окислительно-восстановительных процессов, в которых изучаемые микроэлементы принимают активное участие, а главное, с началом питания после рассасывания желточного мешка личинок.

Накопление всех микроэлементов достигает первого максимума у двадцатидневных

личинок в июле месяце. Второй максимум концентрации железа, меди, марганца обнаружен нами у трехмесячных мальков белого толстолобика в сентябре и совпадает по времени с обильным развитием в лиманских водоемах фитопланктона, который аккумулирует большие количества микроэлементов. В октябре кормовая база прудов стала менее благоприятной для белого толстолобика. Отсюда и общее снижение содержания микроэлементов в их органах и тканях.

В ноябре перед зимовкой у сеголеток белого толстолобика обнаружена тенденция к накоплению металлов. После оплодотворения икры пестрого толстолобика к концу первого часа инкубации в ней достоверно ($P < 0,05$) увеличивается содержание железа и меди в сравнении с неоплодотворенной икрой и спермой. Видимо, в этот период икра интенсивно поглощает элементы из воды (табл. 5).

К месячному возрасту количество всех исследуемых нами микроэлементов в организме пестрого толстолобика достигает максимума. Этот период развития приходится на время, когда наблюдается массовое развитие зоопланктона, которым питается пестрый толстолобик.

Динамика микроэлементов в онтогенезе рыб объясняется тесной взаимосвязью между содержанием их в основных компонентах экосистем, т.е. биогеохимическим режимом водоемов, обеспеченностью металлами икры и спермы производителей, их физиологическим состоянием, составом пищи, интенсивностью питания и, как следствие, усилением процессов метаболизма при этом, межорганным перераспределением микроэлементов с целью вовлечения металлов в наиболее активно протекающие на определенном этапе развития рыб процессы ана- и катаболизма, в т.ч. уровнем свободнорадикальных процессов и антиоксидантной системы. Кроме того, следует помнить, что метаболизм металлов у рыб тесно связан и с гидрохимическими и гидрохимическими процессами, протекающими в западно-подступных ильменях, в т.ч. и в изучаемом водоеме Берюн-Цаган.

Учитывая, что уровень марганца и меди в основных компонентах экосистем водоемов Лиманских ильменей ниже «эталонных» значений их количества в материнских водоемах Дальнего Востока и Китая, полученные нами результаты динамики указанных металлов, с учетом их роли в организме, можно рассматривать как постоянный действующий стресс-фактор, влияющий на рыб, служащий определенным физиолого-биогеохимическим обоснованием для возможности и необходимости исследования влияния этих металлов на процессы свободнорадикального окисления и антиоксидантной защиты

в раннем онтогенезе растительоядных рыб, с целью обеспечения более комфортных биогеохимических условий для роста и развития акклиматизированных в условиях Астраханской области белого и пестрого толстолобиков, чьи предки тысячелетиями жили и живут в геохимических условиях водоемов Дальнего Востока и Китая.

Исследование выполнено при финансовой поддержке РФФИ в рамках научного проекта № 14-08-01292 а.

Список литературы

1. Воробьев В.И. Биогеохимия и рыбоводство. – Саратов: ЛИТЕРА, 1993. – 254 с.
2. Воробьев Д.В. Динамика тяжелых металлов в основных компонентах наземных экосистем дельты р. Волги // Естественные науки. Журнал фундаментальных и прикладных исследований. – Астрахань, 2007. – № 3 (20). – С. 11–16.
3. Воробьев В.И. Содержание микроэлементов (Co, Ni, Se, Mo и Mn) в почвах, растениях и кормах рационов сельскохозяйственных в Астраханской области / В.И. Воробьев, Д.В. Воробьев, А.П. Полковниченко, Е.Н. Щербакова, Н.И. Захаркина // Естественные науки. Журнал фундаментальных и прикладных исследований. – 2010. – № 1 (30). – С. 7–12.
4. Воробьев Д.В. Разработка физиолого-биогеохимической парадигмы, как теоретической основы применения микроэлементов в животноводстве региона Нижней Волги / Д.В. Воробьев, И.Х. Хисметов, В.И. Воробьев // Фундаментальные исследования, № 11 (часть 1). – М., 2012. – С. 66–69.
5. Дубова Н.А. Роль гидробионтов в перераспределении форм нахождения тяжелых металлов в природных водах // Тез. докл. 6-го съезда ВГБО. – Мурманск, 1991. – С. 109–110.
6. Прайс В. Аналитическая атомно-абсорбционная спектроскопия. – М., 1976. – С. 59–76.

References

1. Vorob'ev V.I. Biogeoхимija i rybovodstvo. Saratov: LETTER, 1993, 254 p.
2. Vorob'ev D.V. Dinamika tjazhelyh metallov v osnovnyh komponentah nazemnyh jekosistem del'ty r. Volgi // Natural sciences. Magazine of basic and applied researches, Astrakhan, 2007, no. 3 (20), pp. 11–16.
3. Vorob'ev V.I. Soderzhanie mikrojelementov (Co, Ni, Se, Mo i Mn) v pochvah, rastenijah i kormah racionov sel'hozzhivotnyh v Astrahanskoj oblasti / V.I. Vorob'ev, D.V. Vorob'ev, A.P. Polkovnichenko, E.N. Shherbakova, N.I. Zaharkina // Natural sciences. Magazine of basic and applied researches, 2010, no. 1 (30), pp. 7–12.
4. Vorob'ev D.V. Razrabotka fiziologo-biogeoхимической paradigmy, kak teoreticheskoj osnovy primeneniya mikrojelementov v zhivotnovodstve regiona Nizhnej Volgi / D.V. Vorob'ev, I.H. Hismetov, V.I. Vorob'ev // Basic researches, no. 11 (part 1), M., 2012, pp. 66–69.
5. Dubova N.A. Rol' gidrobiontov v pereraspredelenii form nahozhdenija tjazhelyh metallov v prirodnyh vodah. Tez. dokl. of 6 congress VGBO. Murmansk, 1991, P. 109–110.
6. Prais V. Analiticheskaja atomno-absorbicionnaja spektroskopija. Moskva, 1976, pp. 59–76.

Рецензенты:

Зайцев В.Ф., д.с.-х.н., профессор, заведующий кафедрой «Гидробиология и общая экология», Астраханский государственный технический университет, г. Астрахань;

Федорова Н.Н., д.м.н., профессор кафедры «Гидробиология и общая экология», Астраханский государственный технический университет, г. Астрахань.

Работа поступила в редакцию 21.10.2014.

СОВРЕМЕННЫЕ ПОДХОДЫ К ИССЛЕДОВАНИЮ ГИПОТЕРМИИ**¹Израилова Г.Р., ¹Халилов Р.А., ²Адиева А.А.**¹ФГБОУ ВПО «Дагестанский государственный университет»,

Махачкала, e-mail: gulia-gulishat1@mail.ru;

²ГАОУ ВПО «ДГУНХ», Махачкала

Зимняя спячка представляет собой уникальную возможность для исследования адаптации организмов к снижению уровню метаболизма. Вместе с краткой характеристикой физиологических, молекулярных и генетических особенностей гипотермии в данном обзоре предпринята попытка рассмотреть прогрессию клеточного цикла на фоне зимней спячки. Обзор разделен на две основные части. Первая часть включает в себя анализ многочисленных исследований, посвященных проблемам гомеостаза, нейропротекции, кардиопротекции которые необходимы для выживания гибернантов. Спячка млекопитающих это цепь сложных механизмов перепрограммирования печени, сердца, вегетативной нервной системы и ЦНС. Основные усилия исследователей направлены на изучение влияния ЦНС на контроль циклов торпор/пробуждение и роли нейротрансмиттеров в поддержании спячки, а также изучению различий в уровнях экспрессии ферментов, вовлеченных в обмен углеводов, жирных кислот, и природе ферментов, вовлеченных в синтез, фолдинг и стабильность белков. Во второй части обсуждаются некоторые механизмы клеточного цикла. Несмотря на интенсивные исследования феномена гибернации, мало работ, демонстрирующих связь между зимней спячкой и клеточным циклом. В организме гибернантов клетки могут остановиться в любой фазе клеточного цикла, и в то же время наблюдается повышенная пролиферация клеток в органах. Понимание молекулярных механизмов гибернации может помочь в разработке новых методов лечения для многих заболеваний человека – инсульта, сердечно-сосудистых, нейродегенеративных болезней и позволит предложить новый подход в изучении феномена зимней спячки.

Ключевые слова: зимняя спячка, гибернация, суслик, клеточный цикл, циклины**MODERN APPROACHES TO THE INVESTIGATION OF HYPOTHERMIA****¹Izrailova G.R., ¹Khalilov R.A., ²Adieva A.A.**¹Dagestan State University, Makhachkala, e-mail: gulia-gulishat1@mail.ru;²Dagestan State University of national economy, Makhachkala

Mammalian hibernation presents a unique opportunity to study a natural animal model of physiological adaptations to reduced metabolic rate. Together with a brief characterization of hibernation in general, the data of cell cycle are also summarized in the review. Here, we propose a link between hibernation and progression cell cycle. Elucidating the mechanisms underlying natural models of physiological adaptation may aid in the development of new therapies for treating human diseases. The review is divided into two main parts. The first part includes the analysis of numerous studies devoted to the problems of homeostasis, neuroprotection, cardioprotection which are necessary for the survival of hibernate. Hibernation of mammals chain complex mechanisms preprogrammable liver, heart, autonomic nervous system and Central nervous system. The main efforts of the researchers aim to study the influence of the Central nervous system control cycles torpor/awakening and the role of neurotransmitters in maintaining sleep, and study differences in the levels of expression of enzymes involved in the metabolism of carbohydrates, fatty acids and the nature of the enzymes involved in the synthesis, folding and stability of proteins. Despite intensive research on the phenomenon of hibernation, little work demonstrating the link between winter hibernation and the cell cycle. In the body of hibernate cells can stop at any phase of the cell cycle and, at the same time, there is increased cell proliferation in organs. Elucidating the mechanisms underlying natural models of physiological adaptation may aid in the development of new therapies for treating human diseases.

Keywords: hibernation, ground squirrel, gopher, cell cycle, cyclin

Наблюдения за животными в естественных условиях обитания свидетельствуют о зависимости их морфологических, физиологических, молекулярных параметров от разных внешних и внутренних факторов, таких как сезон, время суток, флуктуация температур, социальное окружение, динамика пищевых ресурсов и др. Устойчивость любого организма к экстремальным условиям среды заключается в его способности с минимальным ущербом для жизнедеятельности противостоять воздействию внешних факторов, что в конечном итоге приводит к выживанию вида. Особый интерес представляют виды теплокровных, ис-

пользующие естественное гипобиотическое состояние – зимнюю спячку для адаптации к низким температурам окружающей среды и нехватке пищи.

В последнее десятилетие опубликовано большое количество статей, обзоров и монографий, отражающих самые различные направления исследований зимней спячки т.е. гибернации. Первым исследователем, который привлек внимание дагестанских ученых к изучению гибернации был Гершеневич З.С. Наряду с отечественными и зарубежными учеными, работы его последователей – Эмирбекова Э.З., Мейланова И.С., послужили значительным импульсом в по-

нимании механизмов регуляции зимней спячки [9, 13]. Несмотря на более чем полувековую историю интенсивного изучения, молекулярные механизмы зимней спячки остаются загадочными. С учетом отсутствия в литературе и/или наличия только единичных работ, исследование белков клеточного цикла в различных состояниях спячки представляется весьма перспективным направлением.

В обзоре наряду с многочисленными накопленными данными гипотермии приводятся современные сведения о прогрессии клеточного цикла. Интенсивная пролиферативная активность различных тканей гетеротермных и гомойотермных млекопитающих является маркером метаболической активности клеток. В связи с этим знание пролиферативной активности при естественной и вынужденной гипотермии должно способствовать лучшему пониманию проблем гипобиологии, криоконсервации, криомедицины, нейропротекции.

Физиологические особенности гипотермии

Прогресс в исследованиях молекулярных механизмов гибернации в последние десятилетия был в существенной степени обеспечен благодаря использованию истинного (облигатного) гибернанта – суслика в качестве модельного организма. Гибернация – представляет собой состояние оцепенения у животных (торпора), при котором значительно понижается температура тела, замедляются процессы жизнедеятельности, прежде всего обмен веществ. При этом животное снижает энергетические потребности до минимального уровня. Гибернация состоит из серий баутов, включающих в себя: вступление в торпор → глубокий торпор → выход из него (эутермия). Как только температура тела начинает падать, метаболизм замедляется и животное впадает в оцепенение, причем как теплопродукция, так и температура тела продолжают снижаться. Температура тела животных падает почти до уровня окружающей среды до (5°C и ниже); очень сильно снижаются метаболизм, дыхание. В таком состоянии они могут сэкономить до 87% энергии. Частота сердечных сокращений составляет только 5–10 ударов в минуту по сравнению со значением эутермии 350–400 ударов в минуту. Дыхание становится эпизодическим, всего 5–10 вдохов и выдохов, после которых наблюдается период остановки дыхания, который может длиться от нескольких минут до часа. Как правило, торпидное состояние с сниженной температурой и метаболизмом длится около 5–15 дней и затем этот период

прерывается коротким периодом пробуждения – эутермии, которая требует значительной траты энергии, пока температура тела не достигнет нормального уровня. При этом температура тела поднимается за несколько часов до 36–37°C. У мелких млекопитающих поддержание высокой температуры тела происходит за счет высокой интенсивности метаболизма. Соответственно, для этих животных гибернация наступает при малодоступности пищи, когда невозможно сохранять активность и высокий уровень метаболизма [1, 6].

Минимализация физиологических функций не приводит к необратимым изменениям. Организм гетеротермных млекопитающих обладает регуляторной системой, обеспечивающей гомеостаз при минимальном, но стабильном уровне обмена веществ. Животные защищены от повреждающего действия гипоперфузии и реперфузии, происходящими при охлаждении/согревании. Ткани гибернантов в условиях низкого кровотока, пониженного давления и повышенной вязкости крови (вследствие низкой температуры) испытывают риск тромбоза. Однако увеличение экспрессии $\alpha 2$ -макроглобулина, а также некоторых белков семейства серпинов уменьшают риск свертывания крови путем ингибирования факторов свертывания крови, тромбина и фибрина [33, 66, 31]. Накопление CO_2 в крови способствует снижению pH тканей, подавлению обмена веществ в них и переходу на экономный уровень метаболизма [12, 37].

Интегральным показателем слаженной работы организма при зимней спячке является активность различных отделов головного мозга. Электрофизиологические эксперименты показали, что развитие гибернации у сусликов начинается с торможения коры головного мозга, далее происходит поэтапное выключение подкорковых структур и распространяется на другие отделы центральной нервной системы (ЦНС). Это способствует адаптации нервной деятельности к условиям снижения температуры тела. В обратной последовательности происходит выход из низкотемпературного состояния. Подавление происходит вследствие накопления ГАМК – тормозного медиатора ЦНС. В филогенетически же более древних структурах, в частности в гиппокампе, некоторые нейроны и в глубоком оцепенении сохраняют электрическую активность, характерную для состояния бодрствования. Исследования показали ключевую роль медиальной септальной области мозга в поддержании гибернации. Поддержкой для этих данных служит регистрация тета-ритма в ЭЭГ гиппокампа при пробуждении

животного (Walker et al., 1977). Имеющиеся в литературе экспериментальные данные показывают, что и медиальная преоптическая область и супрахиазматическое ядро гипоталамуса, управляющие циркадными ритмами активности автономной нервной системы, остаются активными в течение всего торпора [4, 55]. Гипоталамус поддерживает функцию гомеостаза и вовлечен во многие потенциально важные процессы для гибернации и подготовки к гибернации, такие как циркадианные ритмы, сон, температура тела, продукция гормонов. Очевидно, что гипоталамус играет важную роль в инициации гибернации и в управлении и поддержании циклов торпор/пробуждения.

В настоящее время активно изучается регуляторная роль внеклеточных пуринов, главным образом аденозина, в регуляции торпора и сна. У млекопитающих гипокретиновые нейроны периферического ядра, дорсальной и латеральной области гипоталамуса участвуют в моделировании сна, пробуждении и в поддержании энергетического гомеостаза. Ниже мы еще вернемся к этой теме, а пока хочется отметить, что аденозин может ингибировать гипокретиновые нейроны в латеральном гипоталамусе и тем самым вызывать состояние сна [46]. Сравнение сна и торпора в свете представлений о влиянии различных эндогенных регуляторов на клеточные процессы может иметь определенное значение, так как показано, что медленноволновой сон предшествует входу в торпор и выходу из него. В связи с этим предложена гипотеза, что торпор может быть углублением сна. В то же время имеются сведения о снижении температуры мозга в парадоксальном сне при входе в торпор у гибернантов, тогда как для гомойотермных показано повышение температуры [10]. Очевидно, что независимо от исходного стимула именно эндокринная система является «драйвером» биохимических процессов при гибернации.

Физиологическая регуляция входа в торпор и выхода из него, по мнению ряда авторов, может регулироваться автономной нервной системой. Вероятную связь гибернации с симпатической и парасимпатической системами показывают особенности происходящие в организме гибернантов – изменение дыхания, сердечного ритма, оксигенации, скорости кровотока, глюкозы. Паттерны этих изменений предполагают, что при входе в торпор доминирует парасимпатическая нервная система, в то время как при выходе – симпатическая нервная система. Тонус парасимпатической нервной системы замедляет частоту сердечных сокращений, снижает артериальное давление,

повышает секрецию инсулина и, соответственно, снижается уровень глюкозы. Повышение же тонуса симпатической нервной системы приводит к усилению сердечных сокращений и учащению ритма, повышению артериального давления вследствие сужения сосудов и увеличению содержания глюкозы в крови [44, 72, 78].

В настоящее время поиск комплекса гуморальных факторов, которые модулируют действие основных медиаторов автономной нервной системы один из интригующих механизмов, способствующий выяснению и пониманию функционального статуса соответствующих эндогенных субстратов для гипотермии.

Молекулярные особенности гипотермии

Гомеостатические и нейрофизиологические принципы гибернации, в основе которых лежат нейрохимические и молекулярно-биологические каскады для перехода из состояния нормотермии в состояние торпора контролируется у гетеротермных животных комплексом, включающим низкомолекулярные нейропептиды, нейрогормоны, среди которых выделяют серотонин, катехоламины, ацетилхолин, ГАМК, биоактивные нейропептиды, другие нейромедиаторы и нейромодуляторы. Наличием гематоэнцефалического барьера (ГЭБ) объясняется то, что многие вещества, циркулирующие в крови, не проникают ни в нейроны, ни в спинномозговую жидкость, но снижение pH крови при гибернации, возможно, делает доступными нейроны для различных веществ. Интересно отметить, что в лабораторных условиях спячку индуцировали для организмов, не входящих в торпор. Так, чернохвостая луговая собака (*Cynomys ludovicianus*), помещенная в холодную и темную комнату в условиях отсутствия пищи и воды, входила в торпор [23]. Показано, что введение гипотермических факторов, выделенных из мозга, крови и кишечника сусликов, вызывали различные характерные для оцепенения физиологические признаки у организмов, не впадающих в торпор. При этом отмечалось снижение частоты сердечных сокращений, температуры и общего уровня метаболизма [11, 2]. Это доказывает присутствие схожей рецепторной системы у гетеротермных и гомойотермных, а также наличие не одного определенного «триггера», а «пакета триггеров» спячки, вызывающих различные физиологические, биохимические эффекты гипотермии теплокровных.

Исследования Stanton et al. с соавторами (Stanton et al., 1982), показывающие

участие тиретропинрилизинг-гормона (TRH) и гистамина в эндогенной регуляции гибернации, вероятно, являются доказательством того, что ингибирование симпатической нервной системы является необходимым фактором для успешной гибернации. Было показано накопление этого гормона в некоторых отделах мозга в состоянии торпора и отмечено, что TRH индуцирует пробуждение с состояния, когда животные только входят в торпор и с торпора [70]. Туберомамиллярные нейроны заднего гипоталамуса выделяют гистамин при бодрствовании. Парадоксально, но инъекция в гиппокамп гистамина продлевает торпор. Активность гиппокампа, возможно, регулируется через H_1 - и H_2 -гистаминовые рецепторы. Показано увеличение экспрессии мРНК H_3 -гистаминового рецептора в коре, хвостатом ядре и скорлупе переднего мозга, что может быть связано с сохранением пула для экспрессии белков при пробуждении [62]. Эти данные позволяют предположить важную роль гистамина в спячке, при котором повышение активности гистамин-рилизинг нейронов является важным механизмом ЦНС для поддержания торпора зимоспящих.

В настоящее время значительное внимание уделяется участию аденозинового рецептора A1 (A1AR) в гибернации. Показано, что стимулирование аденозинового рецептора A1 (A1AR) способствует индукции торпора. Это удалось показать при введении в боковой желудочек головного мозга сусликов агонистов этого рецептора [44]. Аденозин также является ключевым триггером процесса ишемического preconditionирования и модулирует многие физиологические процессы, особенно в сердце.

Результаты работ различных авторов показывают, что в поддержании торпора активно задействованы и опиатные рецепторы. В экспериментах с введением различных агонистов и антагонистов этих рецепторов было показано, что активация опиатных μ -рецепторов необходима для поддержания позднего торпора [71, 3]. При этом агонисты опиатных рецепторов влияли на высвобождение серотонина из срезов гиппокампа и гипоталамуса активных и торпидных сусликов [25]. Подавление дыхания может быть связано с активацией опиатных μ -рецепторов солитарного тракта гипоталамуса. Сопоставление результатов различных исследований приводит к заключению что, несмотря на различные химические структуры, молекулы этих рецепторов могут играть ключевую роль в каскаде событий при гипотермии.

Генетические программы, запускаемые при гибернации

Многие адаптационные изменения на метаболическом уровне в организме гибернантов происходят задолго до спячки. Прегибернационный сезон характеризуется усиленным синтезом гликогена, в конце лета наблюдается увеличение бурой жировой ткани и, соответственно, запаса липидов. Это термогенный орган, обеспечивающий животных средством разогрева во время пробуждения из торпора. Модификация энергетического метаболизма связана с падением активности ключевых ферментов гликолиза, что приводит к снижению скорости углеводного катаболизма и использованию продуктов β -окисления – кетонных тел в качестве основного «топлива». Гликолиз дает меньшее количество энергии по сравнению с β -окислением, но при этом в единицу времени расходуется и значительно меньшее количество кислорода, предохраняя организм в целом и, клетку в частности от перехода метаболической системы в окислительный стресс. Сердечная мышца, не имея физиологического покоя, 60–80% энергии получает путем β -окисления, становясь особенно уязвимой в условиях даже минимального кислородного голодания. В митохондриях в результате β -окисления жирных кислот образуется ацетилкоэнзим А, который поступает в цикл Кребса, где и синтезируется АТФ. При дефиците в клетках кислорода в условиях гипоксии метаболизм миокарда меняется. Короткоцепочечные и длинноцепочечные жирные кислоты поступают в митохондрии, но для их окисления кислорода не хватает. В результате недоокисления в кардиомиоцитах могут накапливаться недоокисленные активные формы жирных кислот в виде ацилкарнитина и ацилкоэнзима А. Именно эти метаболиты способны разрушать клеточные мембраны и блокировать доставку АТФ к органеллам клетки. Количество жирных кислот в плазме крови, скелетных мышцах, сердце и печени якутских сусликов увеличивается в сезон гибернации и растет при выходе из оцепенения [8, 19, 69]. Десатуразы жирных кислот при снижении температуры могут включаться и увеличивают количество двойных связей в липидах, что приводит к снижению точки отвердевания мембраны [12]. Жирные кислоты, образующиеся за счет липолиза триглицеридов, – главный источник энергии при гибернации. Межаутное пробуждение связано с наибольшими затратами энергии по сравнению с другими этапами цикла. В этот период животное начинает использовать запасы топлива с максимальной

скоростью. Многие авторы полагают аллостерическое действие жирных кислот как кофакторов митохондриальных UCP-подобных разобщающих белков. UCP1 экспрессируется в бурой жировой ткани, обеспечивая генерацию тепла путем окисления и фосфорилирования при несократительном термогенезе. Гомологи UCP1 в органах представлены UCP2 (печень, почки и др. органы), UCP3 (скелетные мышцы), UCP4 и UCP5 (головной мозг) [51]. В зимний период у сусликов наблюдается увеличение концентрации разобщающих белков UCP2 и UCP3. Развитие и функционирование бурой жировой ткани находится под контролем адренергической системы. Норадреналин управляет термогенными процессами, регулируя производство тепла митохондриями путем активации в бурой жировой ткани белка – разобщителя (UCP1). Бурый жир способствует разогреванию в первую очередь головного и спинного мозга, а также сердца и внутренних органов в области сердца. Была выдвинута гипотеза, согласно которой UCP2 и UCP3 в других органах также позволяют переключать метаболизм с углеводного на жировой [58]. Однако в последнее время накапливаются все больше данных о том, что эти гомологи UCP1 не участвуют в терморегуляции [7]. Показано, что вклад бурого жира в общую теплопродукцию организма не превышает 10%, а наиболее существенную роль в химическом термогенезе и наибольший объем в теплопродукции обеспечивает скелетная мускулатура, на долю которой при пробуждении приходится более 60% потребляемого кислорода (Иванов, 1984).

Довольно специфические изменения наблюдаются в сердце гибернантов. Ингибируются Ca^{2+} токи, так же, как и в мозге, в то время как Na^+ , K^+ и Cl^- токи в этот период практически не изменяются [15]. Важной особенностью работы сердца гибернантов является то, что во время спячки при значительном падении температуры тела сердце гибернанта сохраняет способность к сокращению, устойчиво к аритмиям и противостоит фибрилляции. Возможно, это связано с тем, что несмотря на уменьшение содержания тайтина у зимоспящих животных отсутствуют нарушения саркомерной структуры и сократительной функции мышц. Исследования Вихлянцева, Кадулаевой (Кадулаева Е.В., 2010) показывают, что одной из причин отсутствия подобных нарушений является сохранение NT-изоформ тайтина, необходимых для поддержания упорядоченной саркомерной структуры и нужного уровня сократительной активности мышц в разные периоды гибернации. Содержание

NT-изоформ тайтина в период спячки не изменялось или даже незначительно возросло. Увеличение белков щелевых контактов – коннексинов в сердце некоторых гибернантов способствует устойчивости ритма сердца при охлаждении [5].

Основные усилия в последние годы направлены на изучение генетических программ, запускаемых в ЦНС в различных периодах спячки зимоспящих. Нейроны и глиальные конституции являются основными клетками ЦНС. Нейроны относятся к клеткам, находящимся в G0 фазе клеточного цикла, т.е. в фазе пролиферативного покоя. В последнее время получены доказательства, что и нейроны могут вступать в клеточный цикл при ишемии. Однако, в отличие от астроцитов и микроглии, эктопическая экспрессия белков клеточного цикла в нейронах приводит к их апоптозу. В серии работ, посвященных изучению белков клеточного цикла в нейронах, показана экспрессия в гибнущих нейронах маркеров клеточного цикла – Cys D, E, B, Cdk2, Cdk1 [21, 75, 76]. Безусловно, существует множество факторов, способных в зрелых нейронах инициировать сценарий клеточного цикла, сопровождающийся клеточной гибелью. Однако о конкретных механизмах такого процесса без дополнительных исследований говорить достаточно сложно. Охе с соавторами (Ohe C.G., 2007) приводят данные об индукции апоптоза в нейронах, если они не образуют или утрачивают синаптические связи со своими соседями. Как известно, у золотистого суслика вступление в торпор сопровождается 50–60% потерей синапсов [53]. Структурная реорганизация синапсов и ретракция дендритных шипиков играют существенную роль в поддержании торпора гибернантов. Морфология и формирование шипиков зависит от динамики процессов полимеризации-деполимеризации белков цитоскелета – актиновых филаментов, микротрубочек, нейрофиламентов [27, 35, 42]. Механизмы ретракции дендритных шипиков, происходящие при гибернации, и обратное восстановление при пробуждении, вероятно, основаны на диссоциации и снижении колокализации пресинаптических и постсинаптических белков. Мониторинг таких пресинаптических и постсинаптических белков, как MAP2, Piccolo, PSD95 и синаптофизина, показал, что кластеризация этих белков снижается при низкой температуре и восстанавливается в течение 2-часового пробуждения. Ретракция дендритных шипиков не приводит к апоптозу нейронов гибернантов [43, 52].

Наряду с клетками сердечной и скелетных мышц, нейроны характеризуются чрез-

вычайно высокой плотностью динамичной митохондриальной сети, что, вероятно, должно привести их чувствительности к нарушениям энергетического обмена в торпоре [61]. Благодаря подавлению активности нейронов происходит адаптация мозга к гипоксии, т.к. потребление кислорода мозгом несколько раз выше по сравнению с другими тканями [26, 43]. Продукция и расход энергии в мозге холодных сусликов сбалансированы, и концентрация АТФ не снижается (Henry et al., 2007). Ближе к концу эутермического пробуждения, так как все энергозависимые процессы снижены, оптимизация клеточного метаболизма достигается путем накопления АТФ в митохондриальном матриксе. Увеличение АТФ может способствовать фосфорилированию ключевых ферментов цикла трикарбоновых кислот, таких как α -кетоглутаратдегидрогеназы, что приводит к редукции синтеза АТФ. Предшественники цикла трикарбоновых кислот (ЦТК), полученные в результате катаболизма аминокислот и кетонных тел, накапливаются в митохондриях, так как ферменты ЦТК ингибированы. К концу торпора после замедленного использования и истощения АТФ, пируватдегидрогеназа, изоцитратдегидрогеназа, α -кетоглутаратдегидрогеназа дефосфорилируются и активируются. Повышение белков оксидативного фосфорилирования в зимний период приводит к быстрой продукции АТФ при пробуждении из торпора [41]. Здесь также хочется отметить существование анаэробного гликолиза в мозге зимоспящих в период торпора. Увеличение экспрессии гена лактатдегидрогеназы (LDHA) в коре и гипоталамусе подтверждает сохранение в этих областях, наряду с β -окислением, глюкозы в качестве источника энергии при снижении кислорода [20].

Адаптация к определенным условиям обитания проявляется как в изменении общих характеристик генома, так и в наличии генов, продукты которых обеспечивают приспособление организмов к тем или иным условиям. Предполагается, что гибернаты используют дифференциально экспрессированные гены, существующие у большинства млекопитающих. Переключение дифференциальной трансляции от энергозатратного кэпзависимого на механизм внутренней инициации трансляции (IRES – внутренний сайт посадки рибосом) было исследовано в различное время года у золотистого суслика (*Spermophilus lateralis*). Число IRES-участников, в которые входят шапероны, транскрипционные факторы, стрессовые белки, индикаторы оксидативного стресса, факторы индуцируемые при гипоксии (HIF-1) увеличено при гибернации. Они имеют

очень важное значение при входе в торпор, в раннем торпоре и при пробуждении для смягчения повреждений [64].

Снижение общего метаболизма требует наличия механизма экономии и резервирования всех веществ, необходимых для поддержания состояния гибернации. Во время зимней спячки существующие мРНК могут сохраняться в резерве для быстрой трансляции при выходе из торпора. Показано, что у животных происходит хранение мРНК в *P-тельцах* цитоплазмы, которые затем либо деградируют, либо используются для последующей трансляции. Возможно, запасаение мРНК для окислительного стресса, глюкозной депривации и для глубокой метаболической депрессии – гибернации, имеют одинаковое значение, способствуя аресту трансляции в торпоре и быстрой активации синтеза белка при пробуждении [17, 57]. Другими своеобразными депо мРНК при стрессе в цитоплазме клеток млекопитающих являются особые структуры, называемые иногда *стресс-гранулами*. Представляя комплекс с малыми субъединицами рибосом, с факторами инициации трансляции и другими белками они могут составить основу современной стратегии гибернации. Отмечено, что в клетках млекопитающих возникают контакты между стресс-гранулами и *P-тельцами* [18, 77]. На фоне снижения транскрипции и трансляции способность уже экспрессированных белковых молекул длительное время функционировать без нарушений является ключевой особенностью зимоспящих выдерживать длительное охлаждение [32]. Развитие современных методов изучения экспрессии белков позволило обнаружить увеличение сумоилированных, фосфорилированных и других посттрансляционных модификаций белков в различных тканях сусликов при гибернации [74]. Такая обратимая посттрансляционная модификация играет существенную роль в быстрой активации белков при выходе из торпора.

В последнее время у исследователей повышен интерес к роли коротких РНК в поддержании гибернации. Их основная функция заключается в участии в процессах РНК-интерференции, благодаря которым в цитоплазме клетки регулируется активность механизма трансляции разных белков через воздействие на соответствующие мРНК. С открытием новых классов коротких РНК – *rasiRNA* и *piRNA*, регулирующих экспрессию на уровне транскрипции, необходимых для формирования неактивного «молчащего» хроматина (silent chromatin) и участвующих в обеспечении защиты клетки и организма от перемещающихся

подвижных элементов (транспозонов), очевидна роль коротких РНК в поддержании стабильного генома [34, 39]. Комплекс *микроРНК* – *мРНК* обеспечивает запасание транскриптов до пробуждения, а также помогает подавлению всех АТФ-затратных механизмов в торпоре. Установлено участие *микроРНК* в регуляции таких важных клеточных процессов, как пролиферация, апоптоз и реакция на стресс. Показано увеличение в сердце белка Dicer в торпоре по сравнению с эутермией, что является индикатором увеличения *микроРНК* в этом органе. Получены также данные увеличения антиапоптотической *микроРНК* в почках, что связано с подавлением апоптоза в этом органе [50, 59, 67]. Таким образом, РНК-сайлесинг в ответ на различные сигналы внешней и внутренней среды способствует негативной регуляции активности генов, сохраняя временный паттерн для последующей экспрессии после выхода из торпора и поддержания гомеостаза клетки в торпоре. Нет данных относительно сайлесинга транскрипции при гибернации с помощью РНК-интерференции.

В отличие от гомойотермных, различные ткани зимоспящих защищены и от стресса эндоплазматического ретикула (ЭР) и от активных форм кислорода (АФК). В сердце белок сорцин, взаимодействуя с рианодиновыми рецепторами (RyR2), ингибирует выброс кальция из ЭР и тем самым редуцирует электромеханическое сопряжение [47, 38, 30]. Уменьшение сорцина при гипотермии может быть связана с переходом из свободного в мембранно-связанное состояние. В головном мозге аналогично сорцин, связываясь с мембраной ЭР может блокировать выброс кальция из эндоплазматического ретикула в период торпора и сильном стрессе в период согревания, выполняя защитную функцию против апоптоза и эксайтотоксичности, опосредованного эндоплазматическим ретикулом. В ответ на стресс ЭР индуцируется синтез белков шаперонов. БТШ-шапероны индуцируют синтез такого важного белка, как убиквитин, ковалентно связывающегося с денатурированными белками, которые впоследствии разрушаются специальной АТФ-зависимой протеазой. Экспрессия шаперонов *HSP70*, *HSP90* увеличена при входе в торпор и в начале торпора, что может обеспечить толерантность к стрессу. Стресс ЭР служит сигналом к индукции шаперонов семейства *GRP*, которые повышаются при снижении глюкозы. Показано увеличение *GRP78* в мозгу и в бурой жировой ткани *S. Tridecemlineatus* [24, 49].

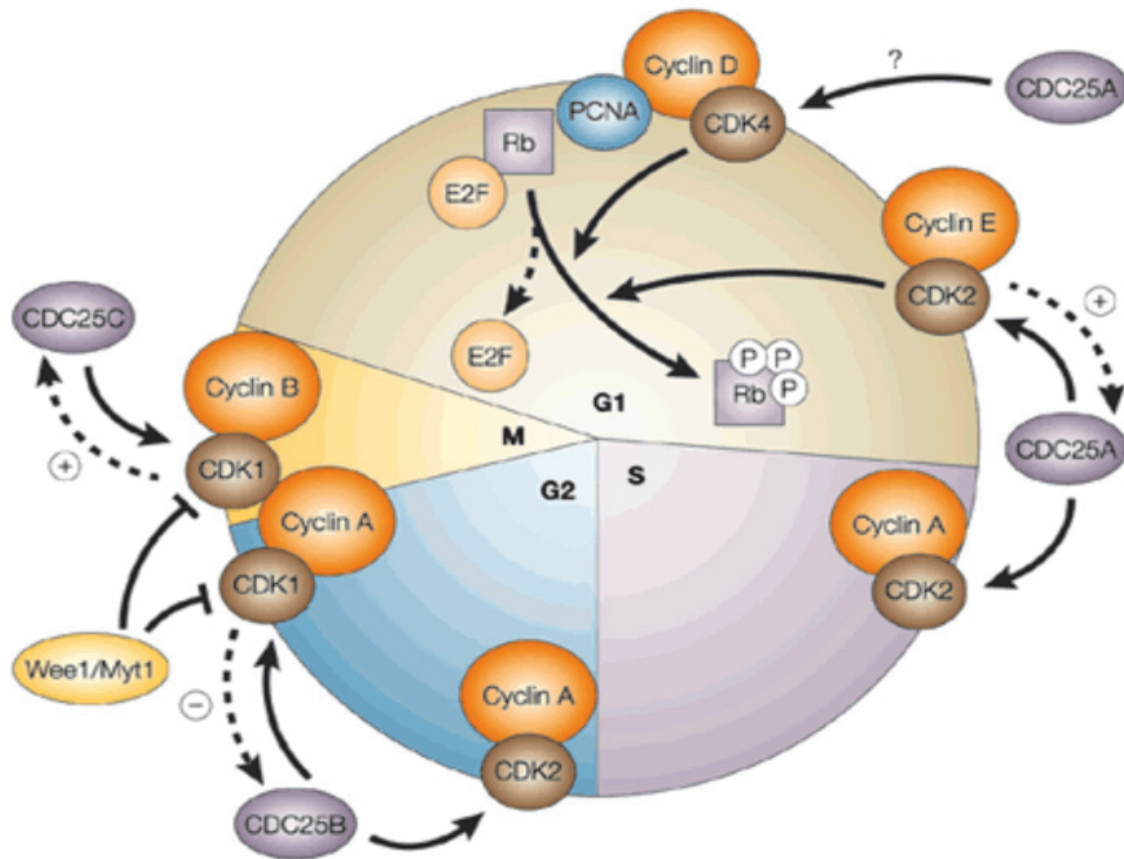
Клеточный цикл

На сегодняшний день в литературе мало данных, отражающих связь клеточного цикла с естественной и искусственной гипотермией. Клеточный цикл можно сформулировать как упорядоченный набор событий переходов от $G_1 \rightarrow S \rightarrow G_2 \rightarrow M$ фазам. Движение клеток через фазы клеточного цикла координируется деятельностью специфических киназ (Cdk) и соответствующих им циклинов (Cyc) (рисунок). На стадии G1/S индуцируются циклины D, E и A. Для прохождения через стадии G2/M необходимо участие циклинов A и B [45]. Деление клетки контролируется высокоскоординированными механизмами, включающий помимо циклинов, Cdk-активирующей киназы (Cdk – activating kinase, CAK), ингибиторы Cdk (cyclin – dependent kinase inhibitor protein, CKI), регуляторные белки фосфатазы Cdc25, а также протеолитические ферменты. Для полной активации комплекса Cyc/Cdk необходимо фосфорилирование Cdk, которое осуществляется в ядре с помощью CAK. Комплекс CAK включает субъединицы: Cdk7, циклин H и белок Mat1. Связывание с циклином приводит к конформационным изменениям в Cdk, которые делают возможным фосфорилирование Cdk с помощью CAK. Ключевыми факторами, отвечающими за остановку клеточного цикла в точках G1/S и G2/M, служат ингибиторы циклинзависимых киназ (CKI). Активность cdk контролируется семействами ингибиторов Cip/Kip (p21, p27, p57) и INK4 (p15, p16, p18, p19). INK4 (inhibitors of kinase 4), названные так за их способность специфически ингибировать Cdk4 и Cdk6, и семейством Cip/Kip (cyclin inhibitor protein/kinase inhibitor protein), члены которого подавляют активность комплексов циклин D-, E-, A/Cdk. Белок p53 активирует экспрессию гена p21, который кодирует основной ингибитор циклинзависимых киназ (Vogelstein et al., 1992) [64]. Уровень циклинов и различных паттернов клеточного цикла регулируется убиквитин лигазными комплексами APC и SCF, обеспечивая переход между фазами клеточного цикла. При возникновении повреждения в G1-, поздней S-, G2-, M-фазах активируется система чекпойнтов, останавливающих клеточный цикл в определенной фазе клеточного цикла для репарации повреждений или для запуска апоптоза [48, 73].

Фаза G1. Вследствие стимуляции пролиферации митогенными стимулами происходит выход клетки из состояния G0 и запуск фазы G1. В фазе G1 работают комплексы Cyc D/Cdk4/6 и Cyc E/Cdk2. Главная функция

комплекса Cys D/Cdk4/6 заключается в фосфорилировании белка ретинобластомы pRb (retinoblastoma tumor suppressor protein, pRb) и активация фактора транскрипции E2F. Фосфорилирование pRb приводит к диссоциации комплекса pRb/E2F, способствуя вы-

свобождению транскрипционного фактора E2F. Далее данный транскрипционный фактор инициирует экспрессию комплекса генов, необходимых для входа в S фазу, среди которых Cys E и A, ДНК-полимераза, ингибитор раннего митоза Emil [58, 40].



Прогрессия клеточного цикла эукариотической клетки.
http://www.nature.com/nrd/journal/v1/n12/fig_tab/nrd963_F3.html

S фаза. Основная программа этой фазы – воспроизведение генетической информации. Удвоение ДНК инициируется на сайтах репликации – множестве ориджинов (ori). На ориджине происходит сборка мультибелкового комплекса ORC. Далее на ORC формируется пререпликативный комплекс (pre-RC), включающий большое количество белков, необходимых для инициации репликации. Формирование pre-RC начинается еще в начале фазы G1. Однократная активация ori на каждом клеточном цикле, т.е. лицензирование, обеспечивается благодаря белкам пререпликативного комплекса и поэтому эти белки еще называют лицензионными факторами репликации. Активация в ранней S фазе Cys A/CDK2 вызывает последовательное присоединение дополнительных белков к pre-RC и превращение

его в преинициаторный комплекс (pre-IC) [22, 28]. Вначале происходит присоединение белка Cdc45. Далее Cdc45 присоединяется к ori ДНК-полимеразу и другие паттерны репликации [14, 41].

G2 фаза. Прохождение клетки через G2 фазу и вход в митоз регулируется комплексом Cys B/Cdk1. Основными событиями этой фазы являются быстрый рост клетки, экспрессия белков, необходимых в митозе. Импорт в ядро комплекса Cys B/Cdk1 инициирует их дефосфорилирование фосфатазой Cdc25C [68]. Дефосфорилированный активный комплекс Cys B1/Cdk1 запускает фосфорилирование различных мишеней, необходимых для митоза [42, 63].

Митоз. Основным сценарием митоза является точная сегрегация материнских хромосом между дочерними клетками. Как

было отмечено выше, события раннего митоза начинаются еще в фазе G2. Комплекс CusB/Cdk1 фосфорилирует субъединицы ламининов, конденсина, центросомальных белков, белков, ассоциированных с микротрубочками (MAPs), комплекса секурин/сепараза и др. Все это запускает распад ядерной мембраны, сборку митотического веретина деления, конденсацию хромосом, цитокinesis и т.д. [65].

Вышеизложенные данные свидетельствуют о наличии любопытных корреляций между пролиферацией и гибернацией. Известно, что при гипотермии клетки могут останавливаться в различных стадиях клеточного цикла, удлиняя время прохождения через фазы. Так, показана остановка клеток тканей мозга в различных фазах в торпидном состоянии сусликов, что, вероятно, связано с снижением метаболизма [60]. Под воздействием веществ, выделенных из мозга сусликов, показано замедление прохождения стадий клеточного цикла в культуре клеток яичника китайского хомячка [16]. Ошибки репликации, необходимость репарации ДНК, снижение биосинтеза белков могут инициировать остановку событий клеточного цикла в тканях гибернантов. Более того, мы предполагаем, что АФК и деление клеток могут инициировать друг друга. Гибернирующие животные могут использовать повышенную пролиферацию клеток в органах в качестве защитной стратегии к гибели клеток. Все это позволяет предложить новый подход к изучению зимней спячки, а также рассмотреть гибернацию в связи с различными проблемами биологии. Понимание общности механизмов клеточного деления и свободнорадикальных процессов в различных тканях гибернантов может иметь фундаментальное значение для ответа на вопросы феномена гибернации.

Заключение

Подводя итог, можно с уверенностью заключить, что все адаптивные сигналы, запускаемые в условиях спячки, инициируют каскад событий для защиты клеток, для перехода на новый уровень сниженного метаболизма с сохранением жизнеспособности в период торпора и для поддержания универсальных событий для выживания в неблагоприятных условиях среды.

Механизмы отрицательного воздействия холода на организм гомойотермных животных продолжает оставаться одной из сложных проблем гипобиологии. Перспективным направлением представляется установление корреляции между пролиферативной активностью, апоптозом и АФК в различных состояниях спячки гибернан-

тов. Из-за постоянного воздействия внешней среды регуляция клеточной пролиферации, а также связь между контролем клеточных делений и развитием организма приобретают пластичность, что дает возможность приспосабливаться и выживать в разнообразных условиях среды. Оценка митотического индекса может послужить базой для решения проблемы холодо-гипоксического воздействия на ткани гомойотермных животных.

Список литературы

1. Ануфриев А.И. Экология и биоэнергетика зимней спячки мелких зимоспящих млекопитающих Северовостока Сибири: дис... д-ра биол. наук. – Якутск, 2005. – 369 с.
2. Голанов. Е.В. Современное состояние проблемы эндогенных морфиноподобных веществ // Медицина и здравоохранение–М.: ВНИИМИ, 1986 – 76 с.
3. Иваницкий Г.Р. Эффект выраженного снижения метаболизма у теплокровных эндогенными веществами из тканей зимоспящих в состоянии спячки // Докл. АН СССР. – 1982. – Т. 267, № 4. – С. 978–980.
4. Игнатьев Д.А. Функциональное состояние головного мозга зимоспящих и незимоспящих при различных температурах животных // Успехи физиологических наук. – 2012. – Т. 43, № 1. – С. 48–74.
5. Кадулаева Е.В. Сезонные изменения экспрессии N2B и N2BA изоформ тайтина в миокарде зимнеящих сусликов *Spermophilus undulatus* // Вестник биотехнологии и физико-химической биологии им. Ю.А. Овчинникова. – 2010. – Т. 6, № 4. – С. 5–17.
6. Калабухов Н.И. Спячка млекопитающих: учеб. для биол. – М.: Наука, 1985. – 259 с.
7. Комелина Н.П., Амерханов З.Г. Разобщающие белки UCP2 и UCP3 митохондрий печени и мышц суслика *Spermophilus undulatus* в отличие от UCP1 бурого жира не способны к неспецифическому транспорту пирувата // Биологические мембраны. – 2013. – Т. 30, № 5–6. – С. 412–421.
8. Медведев Л.Н., Елсукова Е.И. Бурая жировая ткань. Молекулярно-клеточные основы регулируемого термогенеза / Красноярск: Изд-во Амальгама, 2002 – 519 с.
9. Мейланов И.С. Тепловая денатурация ацетилхолинэстеразы синаптических мембран мозга сусликов при зимней спячке // Мейланов И.С. – 2010. – Т. 27, № 4. – С. 280–285.
10. Пастухов Ю.Ф. Парадоксальный сон и температура мозга: взаимоотношения в сезонах эутермии («нормотермии») и гипометаболизма у гибернирующих больших сусликов *Citellus major* // Журн. эволюционной биохимии и физиологии. – 1999. – Т. 35, № 3. – С. 237–243.
11. Сухова Г.С. Кардиотропная гипометаболическая и гипотермическая активность пептидных фракций из тканей зимоспящих холодоадаптированных животных // Журн. эвол. биохим. и фи-зиол. – 1990. – Т.26. – С. 623–629.
12. Хочачка П., Сомеро Дж. Биохимическая адаптация: учеб. для биол. – М.: Мир, 1988. – 568 с.
13. Эмирбеков Э.З. Влияние церебрамина и умеренной гипотермии на свободнорадикальные процессы в мозге крыс при окклюзии сонных артерий // Фундаментальные исследования. – 2013. – Т. 10, № 4. – С. 797–801.
14. Alexandrow M.G., Hamlin J.L. Chromatin de condensation in S phase involves recruitment of Cdk2 by Cdc45 and histone H1 phosphorylation // J. Cell Biol. – 2005. – Vol. 168. – P. 875–886.
15. Alekseev A.E. Comparative analysis of the kinetic characteristics of L-type calcium channels in cardiac cells of hibernators // Biophys. J. – 1996. – Vol. 70, Issue. 2. – P. 786–797.

16. Amorese D., Swan H., Bamburg J. Extracts from the brains of hibernating and alert ground squirrels: Effects on cells in culture // *Proc. Natl. Acad. Sci. USA* – 1982. – Vol. 79. – P. 6375–6379.
17. Anderson P., Kedersha N. RNA granules: post-transcriptional and epigenetic modulators of gene expression // *Nature*. – 2009. – Vol. 10, Issue. 6. – P. 430–436.
18. Anderson P., Kedersha N. Stressful initiations // *J. Cell. Sci.* – 2002. – Vol. 115, Issue. 16 – P. 3227–3234.
19. Andrews M.T. Adaptive mechanisms regulate preferred utilization of ketones in the heart and brain of a hibernating mammal during arousal from torpor // *Am. J. Physiol. Regul. Integr. Comp. Physiol.* – 2009. – Vol. 296, Issue. 2. – P. 383–393.
20. Andrews M.T. Adaptive mechanisms regulate preferred utilization of ketones in the heart and brain of a hibernating mammal during arousal from torpor // *Am. J. Physiol. Regul. Integr. Comp. Physiol.* – 2009. – Vol. 296, Issue. 2. – P. 383–393.
21. Beckman A.L., Stanton T.L. Properties of the CNS during the state of hibernation // *The Neural Basis of Behavior* – New York: Spectrum, 1982. – P. 19–45.
22. Bell S.P., Dutta A. DNA replication in eukaryotic cells // *Annu. Rev. Biochem.* – 2002. – Vol. 71 – P. 333–374.
23. Bruce D.S. Hibernation- induction trigger. II. In vitro effects of prairie dog plasma albumin on mouse vas deferens contractility // *Pharmacol. Biochem. Behav.* – 1997. – Vol. 58, Issue. 3. – P. 627–630.
24. Chapman R., Sidrauski C., Walter P. Intracellular signaling from the endoplasmic reticulum to the nucleus // *Annu. Rev. Cell and Dev. Biol.* – 1998. – Vol. 14. – P. 459–485.
25. Cui Y. The modulatory effects of mu and kappa opioid agonists on 5-HT release from hippocampal and hypothalamic slices of euthermic and hibernating ground squirrels // *Life Sci.* – 1993. – Vol. 53, Issue. 26. – P. 1957–1965.
26. Dave K.R. Neuroprotection: lessons from hibernators // *Comp. Biochem. Physiol. BBiochem. Mol. Biol.* – 2012. – Vol. 162, Issue 1–3. – P. 1–9.
27. Dent E.W. Reorganization and movement of microtubules in axonal growth cones and developing interstitial branches // *J. Neurosci.* – 1999. – Vol. 19, Issue. 20. – P. 8894–8908.
28. Diffley J.F. Regulation of early events in chromosome replication // *Curr. Biol.* – 2004. – Vol. 14, Issue. 18 – P. R778–86.
29. Epperson L.E. Seasonal Protein Changes Support Rapid Energy Production in Hibernator Brainstem // *J. Comp. Physiol. B.* – 2010. – Vol. 180, Issue 4. – P. 599–617.
30. Farrell E.F. Sorcin Inhibits calcium release and modulates excitation-contraction coupling in the heart // *J. Biol. Chem.* – 2003. – Vol. 278, Issue. 36. – P. 34660–34666.
31. Frerichs K.U. (1994) Local cerebral blood flow during hibernation, a model of natural tolerance to «cerebral ischemia» // *J. Cereb. Blood Flow Metab.* – 1994. – Vol. 14, Issue. 2. – P. 193–205.
32. Frerichs K. U. Suppression of protein synthesis in brain during hibernation involves inhibition of protein initiation and elongation // *Proc. Natl. Acad. Sci. USA* – 1998. – Vol. 95, Issue. 24. – P. 14511–14516.
33. Gettins P.G.W. Serpin structure, mechanism and function // *Chem. Rev.* – 2002. Vol. 102, Issue. 12. – P. 4751–4803.
34. Girard A.R. A germline-specific class of small RNAs binds mammalian Piwi proteins // *Nature* – 2006. – Vol. 442, Issue. 7099. – P. 199–202.
35. Gu J., Firestein B.L., Zheng J.Q. Microtubules in dendritic spine development // *J. Neurosci.* – 2008. – Vol. 28, Issue. 46. – P. 12120–12124.
36. Harris M.B., Milsom W.K. (1995) Parasympathetic influence on heart rate in euthermic and hibernating ground squirrels // *J. Exp. Biol.* – 1995. – Vol. 198, Issue. 4. – P. 931–937.
37. Heller H.C., Musacchia X.J., Wang L.C.H. N.Y. Living in the Cold. – Physiological and Biochemical Adaptation: Elsevier, 1985. – P. 61–71.
38. Hindle A.G., Martin S.L. Cytoskeletal Regulation Dominates Temperature- Sensitive Proteomic Changes of Hibernation in Forebrain of 13-Lined Ground Squirrels // *PLoS ONE* – 2013. Vol. 8(8): e71627.
39. Houwing, S.A. Role for Piwi and piRNAs in Germ Cell Maintenance and Transposon Silencing in Zebrafish // *Cell* – 2007. – Vol. 129, Issue 1. – P. 69–82.
40. Hsu J.Y. E2F-dependent accumulation of hEmi1 regulates S phase entry by inhibiting APC(Cdh1) // *Nat. Cell Biol.* – 2002. – Vol. 4, Issue. 5. – P. 358–66.
41. Ilves I. Activation of the MCM2 7 helicase by association with Cdc45 and GINS proteins // *Mol. Cell.* – 2010. – Vol. 37 – P. 247–258.
42. Jaworski J. Dynamic microtubules regulate dendritic spine morphology and synaptic plasticity // *Neuron*. – 2009. – Vol. 61, Issue. 1. – P. 85–100.
43. Jennifer N., Bourne., Kristen M. Harris // *Balancing Structure and Function at Hippocampal Dendritic Spines* // *Annu. Rev. Neurosci.* – 2008. – Vol. 31. – P. 47–67.
44. Jinka T.R., Tøien Ø., Drew K.L. Season primes the brain in an arctic hibernator to facilitate entrance into torpor mediated by adenosine A(1) receptors // *J. Neurosci.* – 2011. – Vol. 31, Issue. 30. – P. 10752–10758.
45. Li J. Nuclear localization of cyclin B1 mediates its biological activity and is regulated by phosphorylation // *Proc. Natl. Acad. Sci. U S A.* – 1997. – Vol. 94, Issue. 2. – P. 502–507.
46. Li Y. Hypocretin/orexin excites hypocretin neurons via a local glutamate neuron-A potential mechanism for orchestrating the hypothalamic arousal system // *Neuron*. – 2002. – Vol. 36, Issue. 6. – P. 1169–1181.
47. Lokuta A.J. Modulation of cardiac ryanodine receptors by sorcin // *J. Biol. Chem.* – 1997. – Vol. 272, Issue. 40 – P. 25333–25338.
48. Lolli G. Johnson L.N. CAK-Cyclin-dependent Activating Kinase: a key kinase in cell cycle control and a target for drugs? // *Cell Cycle*. – 2005. – Vol. 4, Issue. 4. – P. 572–577.
49. Mamady H., Storey K.B. Up-regulation of the endoplasmic reticulum molecular chaperone GRP78 during hibernation in thirteenlined ground squirrels // *Mol. Cell. Biochem.* – 2006. – Vol. 292, Issue. 1–2. – P. 89–98.
50. Morin P.Jr., Dubuc A., Storey K.B. Differential expression of microRNA species in organs of hibernating ground squirrels: A role in translational suppression during torpor // *Biochim. et Biophys. Acta.* – 2008. – Vol. 1779, Issue. 10. – P. 628–633.
51. Nedergaard J., Cannon B. The «novel uncoupling» protein UCP2 and UCP3: what do they really do? Pros and cons for suggested functions // *Exp. Physiol.* – 2003. – Vol. 8, Issue. 1. – P. 65–84.
52. Ohe C.G. Ubiquitous and temperature-dependent neural plasticity in hibernators // *J. Neurosci.* – 2006. – Vol. 26, Issue. 41. – P. 10590–10598.
53. Ohe C.G. Synaptic protein dynamics in hibernation // *J. Neurosci.* – 2007. – Vol. 27, Issue. 1. – P. 84–92.
54. Ohtsubo M., Roberts J. M. Cyclin-dependent regulation of G1 in mammalian fibroblasts // *Science*. – 1993. – Vol. 259, Issue. 5103 – P. 1908–1912.
55. Osborne P. G. Determination of striatal extra cellular gamma-aminobutyric acid in non-hibernating and hibernating arctic ground squirrels using quantitative microdialysis // *Brain Res.* – 1999. – Vol. 839, Issue. 1. – P. 1–6.
56. Pan P., Breukelen F. // Preference of IRES-mediated initiation of translation during hibernation in golden-mantled ground squirrels, *Spermophilus lateralis* // *Am. J. Physiol. Regul. Integr. Comp. Physiol.* – 2011. – Vol. 301, Issue 2. – P. 370–377.
57. Parker R., Sheth U. P bodies and the control of mRNA translation and degradation // *Mol. Cell.* – 2007. – Vol. 25, Issue. 5. – P. 635–646.
58. Pecqueur C. Uncoupling protein-2 controls proliferation by promoting fatty acid oxidation and limiting glycolysis-derived pyruvate utilization // *FASEB J.* – 2008. – Vol. 22, Issue. 1. – P. 9–18.

59. Pillai R.S., Bhattacharyya S.N., Filipowicz W. Repression of protein synthesis by miRNAs: how many mechanisms? // *Trends Cell Biol.* – 2007. – Vol. 17, Issue.3. – P.118–126.
60. Popov V.I. Suspension of Mitotic Activity in Dentate Gyrus of the Hibernating Ground Squirrel // *Neural Plast.* – 2011. – Vol. 2011 – P. 1–7.
61. Revel F.D. The circadian clock stops ticking during deep hibernation in European hamster // *Proc. Natl. Acad. Sci. USA.* – 2007. – Vol. 104, Issue 34. – P. 13816–20.
62. Sallmen T. Increased brain histamine H3 receptor expression during hibernation in golden-mantled ground squirrels // *BMC Neurosci.* – 2003. – Vol. 4, Issue. 24.
63. Sauve D.M. Phosphorylation- induced rearrangement of the histone H3 NH2-terminal domain during mitotic chromosome condensation // *J. Cell Biol.* – 1999. – Vol. 145 – P. 225–235.
64. Sheaff R.J. Cyclin E-CDK2 is a regulator of p27Kip1 // *Genes Dev.* – 1997. – Vol. 11 – P. 1464–1478.
65. Stegmeier F., Visintin R., Amon A. Separase, polo kinase, the kinetochore protein Slk19, and Spo12 function in a network that controls Cdc14 localization during early anaphase // *Cell.* – 2002. – Vol. 108, Issue. 2. – P. 207–20.
66. Storey K.B. *Molecular Mechanisms of Metabolic Arrest*: Oxford: BIOSscientific. – 2001. – P. 199.
67. Storey K. B., Storey J.M. Putting life on 'pause'—molecular regulation of hypometabolism // *J. Exp. Bio.* – 2007. – Vol. 210, Issue. 10. – P. 1700–1714.
68. Strausfel U. Dephosphorylation and activation of a p34cdc2/cyclin B complex in vitro by human CDC25 protein // *Nature.* – 1991. – Vol. 351, Issue. 6323. – P. 242–245.
69. Suozzi A., Malatesta M., Zancanaro C. Subcellular distribution of key enzymes of lipid metabolism during the euthermia-hibernation arousal cycle // *J. Anat.* – 2009. – Vol. 214, Issue. 6. – P. 956–962.
70. Tamura Y. Phase-specific central regulatory systems of hibernation in Syrian hamsters // *Brain Res.* – 2005. – Vol. 1045, Issue.1–2. – P. 88–96.
71. Tamura Y. (2005) Phase-specific central regulatory systems of hibernation in Syrian hamsters // *Brain Res.* – 2005. – Vol. 1045, Issue. 1–2. – P. 88–96.
72. Twente J.W., Twente J. *Autonomic regulation of hibernation by Citellus and Eptesicus*. // Academic Press. – New York, 1978. – P. 327–373.
73. Vodermaier H.C. APC/C and SCF: controlling each other and the cell cycle // *Cur. Biol.* – 2004. – Vol. 14. – P. R787–R796.
74. Wang L. Moderate hypothermia induces marked increase in levels and nuclear accumulation of SUMO2/3-conjugated proteins in neurons // *J Neurochem.* – 2012. – Vol. 123. – Issue 3. – P. 349–359.
75. Wang W. Rat focal cerebral ischemia induced astrocyte proliferation and delayed neuronal death are attenuated by cyclin-dependent kinase inhibition // *J. Clin.Neurosci.* – 2008. – Vol. 15, Issue. 3. – P. 278–285.
76. Yang Y., Herrup K. 2007. Cell division in the CNS: protective response or lethal event in post-mitotic neurons? // *Biochim.Biophys.Acta* – 2007. – Vol. 1772, Issue. 4. – P. 457–466.
77. Zhang K., Kaufman R.J. Unfolding the toxicity of cholesterol // *Nat. Cell Biol.* – 2003. – Vol. 5, Issue 9. – P. 769–770.
78. Zosky G.R., Larcombe A.N. The parasympathetic nervous system and its influence on heart rate in torpid western pygmy possums, *Cercartetus concinnus* (Marsupialia: Burramyidae) // *Zoology.* – 2003. – Vol. 106, Issue.2. – P. 143–150.
3. Ivanickij G.R. Jeftekt vyrazhennogo snizhenija metabolizma u teplokrovnyh jendogennymi veshhestvami iz tkanej zimospjashhih v sostojanii spjachki // *Dokl. ANSSSR.* 1982. T. 267, no. 4. pp. 978–980.
4. Ignat'ev D.A. Funkcional'noe sostojanie golovnogogo mozga zimospjashhih i nezimospjashhih pri razlichnyh temperaturah zhivotnyh // *Uspehi fiziologicheskikh nauk.* 2012. T. 43, no. 1. pp. 48–74.
5. Kadulaeva E.V. Sezonnye izmenenija jekspres-sii N2B i N2BA izoform tajtina v miokarde zimnespjashhih suslikov *Spermophilus undulatus* // *Vestnik biotekhnologii i fiziko-himicheskoy biologii im. Ju.A. Ovchinnikova.* 2010. T. 6, no. 4. pp. 5–17.
6. Kalabuhov N.I. Spjachka mlekopitajushhih: ucheb. dlja biol. M.: Nauka, 1985. 259 p.
7. Komelina N.P., Amerhanov Z.G. Razobshhajushhie belki UCP2 i UCP3 mitohondrij pečeni i myshc suslika *Spermophilus undulatus* v otlichie ot UCP1 burogo zhira ne sposobny k nespecificheskomu transportu piru-vata // *Biologicheskie membrany.* 2013. T. 30, no. 5–6. pp. 412–421.
8. Medvedev L.N., Elsukova E.I. Buraja zhirovaja tkan'. Molekuljarno-kletochnye osnovy reguliruemogo ter-mogeneza / Krasnojarsk: Izd-vo Amal'gama, 2002 519 p.
9. Mejlanov I.S. Teplovaja denaturacija acetilholinjest-erazy sinapticheskikh membran mozga suslikov pri zimnej spjachke // *Mejlanov I.S.* 2010. T. 27, no. 4. pp. 280–285.
10. Pastuhov Ju.F. Paradoksal'nyj son i tempe-ratura mozga: vzaimootnoshenija v sezonah jeuter-mii («normotermii») i gipometabolizma u gibernirujushhih bol'shih suslikov *Citellus-major* // *Zhurn. jevoljuci-onnoj biohimii i fiziologii.* 1999. T. 35, no. 3. pp. 237–243.
11. Suhova G.S. Kardiotropnaja gipometabolicheskaja i gipotermicheskaja aktivnost' peptidnyh frakcij iz tkanej zimospjashhih holodoadaptiro-vannyh zhivotnyh // *Zhurn. jevol. biohim. i fi-ziol.* 1990. T. 26. pp. 623–629.
12. Hochachka P., Somero Dzh. *Biohimicheskaja adaptacija*: ucheb. dlja biol. M.: Mir, 1988. 568 p.
13. Jemirbekov Je.Z. Vlijaniyecerebramina i umerennoj gipotermii na svobodnoradikal'nye processy v mozge krysa pri okkljuzii sonnyh arterij // *Fundamental'nye issledovaniya.* 2013. T. 10, no. 4. pp. 797–801.
14. Alexandrow M.G., Hamlin J.L. Chromatin de condensation in S phase involves recruitment of Cdk2 by Cdc45 and histone H1 phosphorylation // *J. Cell Biol.* 2005. Vol. 168. pp. 875–886.
15. Alekseev A.E. Comparative analysis of the kinetic characteristics of L-type calcium channels in cardiac cells of hibernators // *Biophys. J.* 1996. Vol. 70, Issue. 2. pp. 786–797.
16. Amorese D., Swan H., Bamberg J. Extracts from the brains of hibernating and alert ground squirrels: Effects on cells in culture // *Proc. Natl. Acad. Sci. USA* 1982. Vol. 79. pp. 6375–6379.
17. Anderson P., Kedersha N. RNA granules: post-transcriptional and epigenetic modulators of gene expression // *Nature.* 2009. Vol. 10, Issue. 6. pp. 430–436.
18. Anderson P., Kedersha N. Stressful initiations // *J. Cell. Sci.* 2002. Vol. 115, Issue.16 pp. 3227–3234.
19. Andrews M.T. Adaptive mechanisms regulate preferred utilization of ketones in the heart and brain of a hibernating mammal during arousal from torpor // *Am. J. Physiol. Regul. Integr. Comp. Physiol.* 2009. Vol. 296, Is-sue. 2. pp. 383–393.
20. Andrews M.T. Adaptive mechanisms regulate preferred utilization of ketones in the heart and brain of a hibernating mammal during arousal from torpor // *Am. J. Physiol. Regul. Integr. Comp. Physiol.* 2009. Vol. 296, Is-sue.2. pp. 383–393.
21. Beckman A.L., Stanton T.L. Properties of the CNS during the state of hibernation // *The Neural Basis of Behavior* New York: Spectrum, 1982 pp. 19–45.
22. Bell S.P., Dutta A. DNA replication in eukaryotic cells // *Annu Rev. Biochem.* 2002. Vol.71 pp. 333–374.

References

1. Anufriev A.I. Jekologija i bioenergetika zimnej spjachki melkih zimospjashhih mlekopitajushhih Severo-vostoka Sibiri: dis... d-ra biol. nauk. Jakutsk, 2005. 369 p.
2. Golanov. E.V. Sovremennoe sostojanie problemy jendogennyh morfinopodobnyh veshhestv // *Medicina i zdravoohranenie—M.: VNIIMI,* 1986 76 p.

23. Bruce D.S. Hibernation- induction trigger. II. In vitro effects of prairie dog plasma albumin on mouse vas deferens contractility // *Pharmacol. Biochem. Behav.* 1997. Vol. 58, Issue. 3. pp. 627–630.
24. Chapman R., Sidrauski C., Walter P. Intracellular signaling from the endoplasmic reticulum to the nucleus // *Annu. Rev. Cell and Dev. Biol.* 1998. Vol. 14. pp. 459–485.
25. Cui Y. The modulatory effects of mu and kappa opioid agonists on 5-HT release from hippocampal and hypo-thalamic slices of euthermic and hibernating ground squirrels // *Life Sci.* 1993. Vol. 53, Issue. 26. pp. 1957–1965.
26. Dave K.R. Neuroprotection: lessons from hibernators // *Comp. Biochem. Physiol. BBiochem. Mol. Biol.* 2012. Vol. 162, Issue 1–3. pp. 1–9.
27. Dent E.W. Reorganization and movement of microtubules in axonal growth cones and developing interstitial branches // *J. Neurosci.* 1999. Vol. 19, Issue. 20. pp. 8894–8908.
28. Diffley J.F. Regulation of early events in chromosome replication // *Curr. Biol.* 2004. Vol. 14, Issue. 18 pp. R778–86.
29. Epperson L.E. Seasonal Protein Changes Support Rapid Energy Production in Hibernator Brainstem // *J. Comp. Physiol. B.* 2010. Vol. 180, Issue 4. pp. 599–617.
30. Farrell E.F. Sorcin Inhibits calcium release and modulates excitation-contraction coupling in the heart // *J. Biol. Chem.* 2003. Vol. 278, Issue. 36. pp. 34660–34666.
31. Frerichs K.U. (1994) Local cerebral blood flow during hibernation, a model of natural tolerance to «cerebral ischemia» // *J. Cereb. Blood Flow Metab.* 1994. Vol. 14, Issue. 2. pp. 193–205.
32. Frerichs K. U. Suppression of protein synthesis in brain during hibernation involves inhibition of protein initiation and elongation // *Proc. Natl. Acad. Sci USA* 1998. Vol. 95, Issue. 24. pp. 14511–14516.
33. Gettins P.G.W. Serpin structure, mechanism and function // *Chem. Rev.* 2002. Vol. 102, Issue. 12. pp. 4751–4803.
34. Girard A.R. A germline-specific class of small RNAs binds mammalian Piwi proteins // *Nature* 2006. Vol. 442, Issue. 7099. pp. 199–202.
35. Gu J., Firestein B.L., Zheng J.Q. Microtubules in dendritic spine development // *J. Neurosci.* 2008. Vol. 28, Issue. 46. pp. 12120–12124.
36. Harris M.B., Milsom W.K. (1995) Parasympathetic influence on heart rate in euthermic and hibernating ground squirrels // *J. Exp. Biol.* 1995. Vol. 198, Issue. 4. pp. 931–937.
37. Heller H.C., Musacchia X.J., Wang L.C.H. N.Y. Living in the Cold. Physiological and Biochemical Adaptation: Elsevier, 1985. pp. 61–71.
38. Hindle A.G., Martin S.L. Cytoskeletal Regulation Dominates Temperature- Sensitive Proteomic Changes of Hibernation in Forebrain of 13-Lined Ground Squirrels // *PLoS ONE* 2013. Vol. 8(8): e71627.
39. Houwing, S.A. Role for Piwi and piRNAs in Germ Cell Maintenance and Transposon Silencing in Zebrafish // *Cell* 2007. –Vol. 129, Issue 1. pp. 69–82.
40. Hsu J.Y. E2F-dependent accumulation of hEmi1 regulates S phase entry by inhibiting APC(Cdh1) // *Nat. Cell Biol.* 2002. Vol. 4, Issue. 5. pp. 358–66.
41. Ilves I. Activation of the MCM2 7 helicase by association with Cdc45 and GINS proteins // *Mol. Cell.* 2010. Vol. 37 pp. 247–258.
42. Jaworski J. Dynamic microtubules regulate dendritic spine morphology and synaptic plasticity // *Neuron.* 2009. Vol. 61, Issue. 1. pp. 85–100.
43. Jennifer N., Bourne., Kristen M. Harris // Balancing Structure and Function at Hippocampal Dendritic Spines // *Annu. Rev. Neurosci.* 2008. Vol. 31. pp. 47–67.
44. Jinka T.R., Toien Ø., Drew K.L. Season primes the brain in an arctic hibernator to facilitate entrance into torpor mediated by adenosine A(1) receptors // *J. Neurosci.* 2011. Vol. 31, Issue. 30. pp. 10752–10758.
45. Li J. Nuclear localization of cyclin B1 mediates its biological activity and is regulated by phosphorylation // *Proc. Natl. Acad. Sci. U S A.* 1997. Vol. 94, Issue. 2. pp. 502–507.
46. Li Y. Hypocretin/orexin excites hypocretin neurons via a local glutamate neuron-A potential mechanism for orchestrating the hypothalamic arousal system // *Neuron.* 2002. Vol. 36, Issue. 6. pp. 1169–1181.
47. Lokuta A.J. Modulation of cardiac ryanodine receptors by sorcin // *J. Biol. Chem.* 1997. Vol. 272, Issue. 40 pp. 25333–25338.
48. Lolli G. Johnson L.N. CAK-Cyclin-dependent Activating Kinase: a key kinase in cell cycle control and a target for drugs? // *Cell Cycle.* 2005. Vol. 4, Issue. 4. pp. 572–577.
49. Mamady H., Storey K.B. Up-regulation of the endoplasmic reticulum molecular chaperone GRP78 during hibernation in thirteenlined ground squirrels // *Mol. Cell. Biochem.* 2006. Vol. 292, Issue. 1–2. pp. 89–98.
50. Morin P.Jr., Dubuc A., Storey K.B. Differential expression of microRNA species in organs of hibernating ground squirrels: A role in translational suppression during torpor // *Biochim. et Biophys. Acta.* 2008. Vol. 1779, Issue. 10. pp. 628–633.
51. Nedergaard J., Cannon B. The «novel uncoupling» protein UCP2 and UCP3: what do they really do? Pros and cons for suggested functions // *Exp. Physiol.* 2003. Vol. 8, Issue. 1. pp. 65–84.
52. Ohe C.G. Ubiquitous and temperature-dependent neural plasticity in hibernators // *J. Neurosci.* 2006. Vol. 26, Issue. 41. pp. 10590–10598.
53. Ohe C.G. Synaptic protein dynamics in hibernation // *J. Neurosci.* 2007. Vol. 27, Issue. 1. P. 84–92.
54. Ohtsubo M., Roberts J. M. Cyclin-dependent regulation of G1 in mammalian fibroblasts // *Science.* 1993. Vol. 259, Issue. 5103 pp. 1908–1912.
55. Osborne P. G. Determination of striatal extra cellular gamma-aminobutyric acid in non-hibernating and hibernating arctic ground squirrels using quantitative microdialysis // *Brain Res.* 1999. Vol. 839, Issue. 1. pp. 1–6.
56. Pan R., Breukelen F. // Preference of IRES-mediated initiation of translation during hibernation in golden-mantled ground squirrels, *Spermophilus lateralis* // *Am. J. Physiol. Regul. Integr. Comp. Physiol.* 2011. Vol. 301, Issue 2. pp. 370–377.
57. Parker R., Sheth U. P bodies and the control of mRNA translation and degradation // *Mol. Cell.* 2007. Vol. 25, Issue. 5. pp. 635–646.
58. Pecqueur C. Uncoupling protein-2 controls proliferation by promoting fatty acid oxidation and limiting glycolysis-derived pyruvate utilization // *FASEBJ.* 2008. Vol. 22, Issue. 1. pp. 9–18.
59. Pillai R.S., Bhattacharyya S.N., Filipowicz W. Repression of protein synthesis by miRNAs: how many mechanisms? // *Trends Cell Biol.* 2007. Vol. 17, Issue. 3. pp. 118–126.
60. Popov V.I. Suspension of Mitotic Activity in Dentate Gyrus of the Hibernating Ground Squirrel // *Neural Plast.* 2011. Vol. 2011 pp. 1–7.
61. Revel F.D. The circadian clock stops ticking during deep hibernation in European hamster // *Proc. Natl. Acad. Sci. USA.* 2007. Vol. 104, Issue 34. pp. 13816–20.
62. Sallmen T. Increased brain histamine H3 receptor expression during hibernation in golden-mantled ground squirrels // *BMC Neurosci.* 2003. Vol. 4, Issue. 24.
63. Sauve D.M. Phosphorylation- induced rearrangement of the histone H3 NH2-terminal domain during mitotic chromosome condensation // *J. Cell Biol.* 1999. Vol. 145 pp. 225–235.
64. Sheaff R.J. Cyclin E-CDK2 is a regulator of p27Kip1 // *Genes Dev.* 1997. Vol. 11 pp. 1464–1478.
65. Stegmeier F., Visintin R., Amon A. Separase, polo kinase, the kinetochore protein Slk19, and Spo12 function in a network that controls Cdc14 localization during early anaphase // *Cell.* 2002. Vol. 108, Issue. 2. pp. 207–20.
66. Storey K.B. Molecular Mechanisms of Metabolic Arrest: Oxford: BIOS Scientific. 2001. pp. 199.

67. Storey K.B., Storey J.M. Putting life on 'pause'—molecular regulation of hypometabolism // *J. Exp. Bio.* 2007. Vol. 210, Issue. 10. pp. 1700–1714.
68. Strausfel U. Dephosphorylation and activation of a p34cdc2/cyclin B complex in vitro by human CDC25 pro-teín // *Nature*. 1991. Vol. 351, Issue. 6323. pp. 242–245.
69. Suozzi A., Malatesta M., Zancanaro C. Subcellular distribution of key enzymes of lipid metabolism during the euthermia-hibernation arousal cycle // *J. Anat.* 2009. Vol. 214, Issue. 6. pp. 956–962.
70. Tamura Y. Phase-specific central regulatory systems of hibernation in Syrian hamsters // *Brain Res.* 2005. Vol. 1045, Issue. 1–2. pp. 88–96.
71. Tamura Y. (2005) Phase-specific central regulatory systems of hibernation in Syrian hamsters // *Brain Res.* 2005. Vol. 1045, Issue. 1–2. pp. 88–96.
72. Twente J.W., Twente J. Autonomic regulation of hibernation by *Citellus* and *Eptesicus*. // Academic Press. New York, 1978. pp. 327–373.
73. Vodermaier H.C. APC/C and SCF: controlling each other and the cell cycle // *Cur. Biol.* 2004. Vol. 14. pp. R787–R796.
74. Wang L. Moderate hypothermia induces marked increase in levels and nuclear accumulation of SUMO2/3-conjugated proteins in neurons // *J Neurochem.* 2012. Vol. 123, Issue 3. pp. 349–359.
75. Wang W. Rat focal cerebral ischemia induced astrocyte proliferation and delayed neuronal death are attenuated by cyclin-dependent kinase inhibition // *J. Clin.Neurosci.* 2008. Vol. 15, Issue. 3. pp. 278–285.
76. Yang Y., Herrup K. 2007. Cell division in the CNS: protective response or lethal event in post-mitotic neurons? // *Biochim.Biophys.Acta* 2007. Vol. 1772, Issue. 4. pp. 457–466.
77. Zhang K., Kaufman R.J. Unfolding the toxicity of cholesterol // *Nat. Cell Biol.* 2003. Vol. 5, Issue 9. P. 769–770.
78. Zosky G.R., Larcombe A.N. The parasympathetic nervous system and its influence on heart rate in torpid west-ern pygmy possums, *Cercartetus concinnus* (Marsupialia: Burramyidae) // *Zoology*. 2003. Vol. 106, Issue.2. pp. 143–150.

Рецензенты:

Исмаилов Э.Ш., д.б.н., профессор кафедры «Химия», ГОУ ВПО «Дагестанский государственный технический университет», г. Махачкала;

Лагарькова М.А., д.б.н., заведующая лабораторией генетики развития, ФГБУН «Институт общей генетики им. Н.И. Вавилова» РАН, г. Москва.

Работа поступила в редакцию 21.10.2014.

УДК 631.41 +577.34 (075.8)

ЭЛЕМЕНТЫ ПОЧВЕННОЙ КАТЕНА ЯПОНОМОРСКОГО ПОБЕРЕЖЬЯ: МОРФОЛОГИЯ И СВОЙСТВА

¹Костенков Н.М., ¹Пуртова Л.Н., ¹Комачкова И.В., ²Дербенцева А.М.,
²Пешеходко В.М., ^{2,3}Дудкин Р.В.

¹Биолого-почвенный институт ДВО РАН, Владивосток;

²Дальневосточный федеральный университет, Владивосток;

³Ботанический сад-институт ДВО РАН, Владивосток, e-mail: Kostenkov@ibss.dvo.ru

Охарактеризовано экологическое состояние компонентов репрезентативной природной почвенной катены Япономорского побережья. Исследованы морфологические, физико-механические, химические свойства и противозерозионная устойчивость почв морских побережий, которые отличаются от зональных и гидроморфных внутриконтинентальных аналогов. Установлено, что текстурно-метаморфические осветлённые почвы по физическим свойствам относятся к суглинкам тяжелым, переходящим в нижней части профиля к глинам легким и средним, и обладают достаточно хорошими противозерозионными свойствами. Маритимные луговые глеевые мощные многочленные почвы в верхнем слое представлены суглинком тяжелым с постепенным облегчением вниз по профилю: от суглинка легкого крупнопылеватого до супеси. Аллювиально-маршевые перегнойно-оторфованные почвы имеют однозначный по гранулометрическому составу почвенный профиль – песок связный. Установлено превышение содержания норм ПДК валовых форм тяжелых металлов по Mn, Zn, Cr.

Ключевые слова: почвенная катена, морфологический профиль, почвы морских побережий, химические элементы-загрязнители, эрозионная устойчивость

ELEMENTS OF SOIL KATEN PRIMORSKY COAST: MORPHOLOGY AND PROPERTIES

¹Kostenkov N.M., ¹Purtova L.N., ¹Komachkova I.V., ²Derbentseva A.M.,
²Peshekhodko V.M., ^{2,3}Dudkin R.V.

¹Institute of Biology and Soil Science, FEB RAS, Vladivostok;

²Far Eastern Federal university, Vladivostok;

³Botanical Garden-Institute FEB RAS, Vladivostok, e-mail: Kostenkov@ibss.dvo.ru

The ecological condition of components of the representative natural soil catena of the Yaponomorsky coast is characterized. Morphological, physics-mechanical, chemical properties and antierosion stability of soils of sea coasts which differ from zone and the gidromorpic of midland analogs are investigated. It is established that the textural and metamorphic clarified soils on physical properties belong to loams heavy, passing in the lower part of a profile to clays easy and average, and have rather good antierosion properties. Maritimny meadow gley powerful polynomial soils in the top layer are presented by loam heavy with gradual relief down a profile: from loam of easy large-dust to sandy loam. Alluvial and mid-flight humus soils have a soil profile, unambiguous on particle size distribution, – sand coherent. Excess of the content of norms of maximum concentration limit of gross forms of heavy metals on Mn, Zn, Cr.

Keywords: soil katena, morphological profile, soil coastlines, chemical elements-contaminants, erosion resistance

Своеобразие Дальнего Востока заключается в особенностях муссонного климата, горно-долинного рельефа в сочетании с тектоническими впадинами и многообразием ландшафтов. Так, абразионно-аккумулятивный рельеф охватывает морскую береговую линию Приморья и представлен участками преимущественно аккумулятивно-выровненных, рiasовых, абразионно-бухтовых и абразионно-выровненных берегов [10]. На участках развития берегов рiasового типа (от бух. Сивучья до м. Оларовского) береговая черта осложнена многочисленными бухтами и заливами, происхождение которых тесно связано с плановым расположением геологических структур. От м. Оларовского до бух. Евстара развит абразионно-бухтовый тип бере-

га. Формирование пляжей и аккумулятивных террас в вершинах бухт происходит во многих случаях преимущественно за счёт продуктов абразии коренных пород у входов мысов. Составной частью рельефа является также и морская современная терраса, распространенная фрагментами в виде прерывистой полосы на аккумулятивных берегах, подверженных интенсивному волновому воздействию. Ширина террасы редко превышает 20 м, высота уступа над пляжем 0,5–1,0 м. На этой территории широко распространены своеобразные ландшафты, как морские побережья, в сравнительно узких полосах, которых формируется целый комплекс почв, не сводимых с континентальным аналогом [11, 12]. Их уникальность обусловлена мощным геохимическим

влиянием моря, которое трансформирует все факторы педогенеза в непосредственно прилегающей к нему зоне суши. Условия педогенеза на разных береговых участках заливов неодинаковы из-за неоднородности самих побережий. Различают четыре эколого-ландшафтных типа морских побережий: открытые морские берега; берега сравнительно замкнутых мелких заливов и бухт; побережья лагун; побережья устьевых участков рек (дельты и эстуариев) [16–18]. В их пределах формируются маршевые почвы, несравнимые с континентальными аналогами.

Цель работы – оценка физико-механических свойств, противоэрозийной устойчивости почв и экологического состояния компонентов репрезентативной природной почвенной катены Япономорского побережья Дальнего Востока России.

Материалы и методы исследования

Исследования проведены по элементам природной почвенной катены «Тихая Лагуна», заложенной в окрестности пос. Тавричанка, на северном побережье лагуны Тихая Тавричанского лимана, входящего в Амурский залив Японского моря.

Первый элемент катены занимает верхнюю часть пологого склона высокой надпойменной террасы р. Раздольная с развитыми на ней почвами: текстурно-метаморфическими глееватыми мелкими неглубокоосветленными на делювиальных отложениях под пологом разнотравья из полыни японской (*Artemisia japonica*), полыни маньчжурской (*Artemisia manshurica*), пырея ползучего (*Elytrigia repens*), пырейника высокого (*Elymus excelsus*), мятлика однолетнего (*Poa annua*), молочая Комарова (*Euphorbia komaroviana*) и др.; по всей площади отдельными куртинами древесно-кустарниковая растительность с представителями деревьев и кустарников из ивы Гультена (*Salix hultenii*), ивы Бебба (*Salix bebbiana*), березы маньчжурской (*Betula mandshurica*), лещины маньчжурской (*Corylus mandshurica*).

Профиль почв имеет следующее строение:

АУ (0–17 см) – серогумусовый, сухой, мелкий, уплотнен, среднесуглинистый, мелкокомковато-рассыпчатый, много корневых волосков и мелких корней диаметром от 0,1 до 2 мм во всей толще горизонта; переход в нижележащий горизонт четкий.

Еlm (17–21 см) – элювиально-метаморфический горизонт, сухой, желтовато-белесый, тонко слоистый, мелкопористый, среднесуглинистый, уплотнен, встречаются корневые волоски и корни, присутствуют железистые конкреции и кремнезёмистая присыпка, переход постепенный.

ВТ (21–94 см) – текстурный горизонт, свежий, бурый, плотный, глыбистый, с глянцевым блеском, глинистый, переход постепенный.

С (94–138 см) – подстилающая порода, свежая, на общем буро-коричневом фоне видны пятна железистых конкреций в виде мазков и мелких окатышей, плотная, глинистая, крупно глыбистая.

Второй элемент катены – выделен широкой полосой, находящейся между подножьем высокой речной террасы и береговым валом. На поверхности видны остатки стеблей выгоревшей растительности,

покрытые солевыми выцветами. Повсеместно всходы тростника обыкновенного (*Phragmites australis*) и вейника узколистного (*Calamagrostis angustifolia*), под которыми развиты маритимные луговые глеевые мощные почвы. Морфологическое строение почвы следующее:

Кsl (0–0,25 см) – белесая корочка легкорастворимых солей.

АТ (0–7 см) – бурый, сырой, оторфованный, густо переплетен корнями, уплотнен, минеральная масса имеет комковатую структуру; переход ясный.

А1 (7–22 см) – черный с многочисленными россыпями кремнезема, сырой, суглинок с мелким песком, бесструктурный, уплотнен, много мелких и крупных корней, встречаются раковины моллюсков, переход ясный. При разламывании отдельных кусков чувствуется запах сероводорода.

АС (22–44 см) – коричневый с многочисленными россыпями кремнезема, мелкопесчаный с суглинком, сырой, со стенок сочится влага, встречаются мелкие корни, переход заметный.

С1g (44–75 см) – буровато-коричневый песок, мокрый, уплотнен, встречаются раковины моллюсков и мелкий галечник; в нижней части горизонта сочится вода, переход заметный.

С2g (75–81 см) – желтовато-коричневый песок с черными отдельностями органического происхождения, мокрый, очень плотный – признаки цементации с мелким галечником и ракушкой, снизу интенсивно поступает вода и заполняет выработку.

Третий элемент катены – расположен на первом от уреза воды береговом валу, распространяющемся на пойменную речную террасу, поросшем представителями вейниковой ассоциации: вейник Лангсдорфа (*Calamagrostis langsdorffii*), вейник узколистный (*Calamagrostis angustifolia*) с разнотравьем из торчичника морского (*Spergularia marina*), донтостемена зубчатого (*Dontostemon dentatus*), арудинеллы жестковолосистой (*Arundinella hirta*), горца тончайшего (*Polygonum tenuissimum*), лапчатки китайской (*Potentilla chinensis*) и др. На поверхности выброшенные волнами на берег zostера (*Zostera marina*) ракушечник и раковины моллюсков *Batillaria cumingii*, *Crassostrea gigas*, *Anadora broughtonii*, *Littorina* sp.

Почвы: аллювиально-маршевые перегнойно-оторфованные.

Профиль этих почв имеет следующее строение:

ТG (0–28 см) – бурый среднеразложившийся сырой задернованный торф, перемешан с илом угольно-черного цвета; переход постепенный.

I (28–36 см) – бурый заиленный суглинок с примесью мелкого песка, сырой, много живых корней, слабо оструктурен, липкий, переход постепенный.

II (36–48 см) – заиленный мелкий песок неоднородной окраски с преобладанием темно-коричнево-бурого цвета с охристыми линзами, переход ясный.

III (48–70 см) – угольно-черный ил с примесью мелкого песка, встречаются обособленные участки серой минерально-органической массы, охристые прослойки по ходам травянистых растений, сырой, со дна поступает вода; переход резкий.

IV (70–84 см) – серовато-черный мокрый слой мелкого песка с окатанной галькой, снизу интенсивно поступает вода.

При изучении физико-химических свойств почв использованы следующие методы исследований: гигроскопическая влажность, гранулометрический и микроагрегатный состав, а также оценка качества

структуры почвы, микроагрегатной устойчивости и их противозерозионных свойств определены по [8, 14]; плотность твердой фазы почв – по [2]. Фактор дисперсности, противозерозионная стойкость определена по [5, 15] с использованием коэффициента дисперсности [8] и гранулометрического показателя структурности [2]. Подготовка образцов проведена с применением 4%-го раствора пиррофосфата натрия. Оценку предельно допустимых концентраций химических веществ в почве вели по нормативам [6].

Содержание углерода определено по методу Тюрина [1], содержание подвижных форм тяжелых металлов (в ацетатно-аммонийном буферном растворе с pH 4,8) и валовых форм устанавливались методом атомно-абсорбционного анализа на спектрометре AA-6800 фирмы Shimadzu в пламени ацетилен – воздух [13].

Названия почв даны по Классификации почв 2004 г. [9]. Определение растений проводили по определителю сосудистых растений [4, 7].

Результаты исследования и их обсуждение

Исследованиями физико-механических свойств почв, проведенными по элементам катены, установлено, что текстурно-метаморфические глееватые мелкие неглубоко осветленные почвы по физическим свойствам относятся к суглинкам тяжелым мелкопылевато-мелкопесчаным, переходящим в нижней части профиля к глинам легким

и средним, в результате увеличения илистой фракции с 10–19 до 38–39% (табл. 1) Содержание физической глины возрастает от серогумусового горизонта (AY) к текстурному (BT). Уменьшение вниз по профилю физического песка с 53 до 26% связано с утяжелением гранулометрического состава. Результаты микроагрегатного анализа показали, что по всему профилю преобладает фракция размером 0,25–0,05 мм, а минимум приходится в целом на илистую фракцию. Эти почвы обладают незначительной способностью к оструктуриванию при достаточно водопрочной структуре.

С гранулометрическим составом связаны пластические свойства почвенного материала. Так, для серогумусового горизонта среднее значение влажности, при котором частицы начинают двигаться, составляет 57%. При дальнейшем увлажнении (до 60%) масса растекается. Нижняя граница пластичности почв в верхнем 17-сантиметровом слое составляет 57%, уменьшаясь с глубиной до 45%. Верхняя граница текучести также уменьшается с глубиной от 60 до 51%. Такие показатели обусловлены незначительным изменением гранулометрического состава по профилю.

Таблица 1

Гранулометрический состав почв катены

Генетический горизонт, мощность, см	Гранулометрический состав почв (в %), величина фракций, мм						Сумма частиц	
	1–0,25	0,25–0,05	0,05–0,01	0,01–0,005	0,005–0,001	< 0,001	< 0,01	> 0,01
<i>Тектурно-метаморфические глееватые мелкие неглубокоосветленные</i>								
AY (0–17)	4	26	23	18	19	10	47	53
Elm (17–21)	1	21	18	18	23	19	60	40
BT (21–94)	1	14	32	3	12	38	53	47
C (94–138)	0	22	24	15	20	39	74	26
<i>Маритимные луговые глеевые мощные многочленные</i>								
AT (0–7)	9	13	28	16	22	12	50	50
A1 (7–22)	0	43	30	11	9	9	29	71
AC (22–44)	0	79	10	1	4	6	11	89
C1g (44–75)	1	78	10	2	3	6	11	89
C2g (75–87)	1	78	10	1	3	7	11	89
<i>Аллювиально-маршевые перегнойно-оторфованные</i>								
Tg (0–23)	46	18	27	2	1	6	9	91
I (23–36)	6	8	54	13	12	7	32	68
II (36–48)	5	76	12	2	1	4	7	93
III (48–70)	5	78	7	4	1	5	10	90
IV (70–84)	6	77	7	3	2	5	10	90

Маритимные луговые глеевые мощные многочленные почвы в слое 0–7 см представлены суглинком тяжелым крупнопылеватым. Постепенно вглубь гранулометрический состав становится легче: от суглинка

легкого крупнопылеватого в горизонте A1 до супеси, начиная с 22 см (в горизонтах AC, C1g, C2g). Преобладающими фракциями являются крупная пыль и мелкий песок. Свойства фракций микроагрегатного

состава, обусловленного соотношением в них агрегированной и неагрегированной частей, показывают, что в профиле данных почв больше всего мелкого песка (фракция размером 0,25–0,05 мм достигает 79%). Минимум приходится на частицы размером менее 0,001 мм, процент которых не превышает 12% в верхнем горизонте, а затем, ниже глубины 7 см, илистая фракция составляет 6–9%. Почвы обладают незначительной способностью к оструктурированию. Полученные реологические константы указывают на то, что эти почвы не пластичны и относятся к супесям.

Аллювиально-маршевые перегнойно-оторфованные почвы имеют однородный по гранулометрическому составу почвенный профиль – песок связный, за исключением горизонта I (слой 23–36 см), который представлен суглинком средним крупнопылеватым. Преобладающей фракцией до глубины 36 см является крупная пыль, ниже – мелкий песок. При этом фракция ила стабильна по всей толще разреза и находится в пределах 4–7%. Результаты микроагрегатного анализа установлено, что в этих почвах преобладает сумма фракций крупной пыли (29–53%) и мелкого песка (74–86%). Со-

держание илстой фракции по слоям находится в пределах от 0 до 1%. Следует отметить, что способность к оструктурированию этих почв незначительная.

Исследованиями противозерозионной устойчивости почв установлено: для текстурно-метаморфических глееватых мелких неглубокоосветленных почв характерны эрозионные константы, показывающие допустимую неразмывающую скорость водного потока, равную 0,255–0,279 м/с при силе сцепления почвенных частиц 0,12–0,19 кг/см². В связи с этим почвы обладают достаточно хорошими противозерозионными свойствами.

Маритимные луговые глеевые многочленные почвы имеют довольно высокие величины допустимой неразмывающей скорости потока (0,269–0,363 м/с), необходимые для начала эрозионного процесса на поверхности почвы при сцеплении частиц, находящемся в диапазоне 0,19–0,42 кг/см², и нормативной усталостной прочностью на разрыв от 0,0072 до 0,0149 кг/см² (табл. 2). Следовательно, данные типы почв обладают высокой эрозионной устойчивостью и представляют своеобразную буферную зону, сдерживающую агрессивное воздействие моря.

Таблица 2

Противозерозионные свойства почв катены

Генетический горизонт, мощность, см	Сцепление частиц, кг/см ²	Нормативная усталостная прочность на разрыв, кг/см ²	Илистая фракция, %	Допустимая неразмывающая скорость водного потока, м/с
<i>Текстурно-метаморфические глееватые мелкие неглубокоосветленные</i>				
AY (0–17)	0,15	0,0049	10	0,276
Elm (17–21)	0,12	0,0042	19	0,255
BT (21–94)	0,19	0,0058	38	0,279
C (94–138)	0,18	0,0059	39	0,279
<i>Маритимные луговые глеевые мощные многочленные</i>				
AT (0–7)	T	0	p	ф
A1 (7–22)	0,40	0,0149	12	0,361
AC (22–44)	0,42	0,0151	9	0,362
C1g (44–75)	0,21	0,0079	6	0,277
C2g (75–87)	0,19	0,0072	6	0,269
<i>Аллювиально-маршевые перегнойно-оторфованные</i>				
Tg (0–23)	T	O	P	Ф
I (23–36)	0,021	0,0008	7	0,219
II (36–48)	Не опр.	Не опр.	Не опр.	Не опр.
III (48–70)	Не опр.	Не опр.	Не опр.	Не опр.
IV (70–84)	Не опр.	Не опр.	Не опр.	Не опр.

Морфологический профиль аллювиально-маршевых перегнойно-оторфованных почв очень своеобразен, можно сказать, уникален. Горизонт Tg до глубины 23 см представляет собой смесь перегноя с песком

и илом. Ниже по геоморфологическому профилю расположен слой I (23–36 см) средне-суглинистого гранулометрического состава, в котором эрозионные параметры: сцепление частиц составляет 0,021 кг/см², допу-

стимая неразмывающая скорость составляет 0,219 м/с. Глубже 36 см находится песок связный, который свободно пропускает через себя влагу, в том числе в виде осадков.

Физико-химическая характеристика почв изученной катены следующие: текстурно-метаморфические глееватые мелкие неглубокоосветленные почвы имеют сильно-кислую реакцию среды по всему профилю. Степень гумусированности средняя в серогумусовом горизонте (4,6%) вниз по профилю снижается до очень слабой (0,4%).

Маритимным луговым глеевым мощным многочленным почвам свойственна сильно-кислая реакция среды с диапазоном $pH_{\text{сол}}$ от 4,1 до 3,7. Высокая степень гумусированности до глубины 22 см, вниз по профилю 14,2 до 0,6%.

Аллювиально-маршевые перегнойно-оторфованные почвы в основном сред-

некислые ($pH_{\text{сол}}$ 5,2) до глубины 48 см (с сильно-кислой прослойкой – $pH_{\text{с}}$ 4,9), находящейся в диапазоне 23–36 см. Нижние слои, от 48 см, имеют очень сильно-кислую реакцию среды. Степень гумусированности средняя в слое Tg. Высокое содержание органического вещества (35,8%) свойственно для горизонта I (23–36 см), вниз по профилю содержание гумуса резко падает до 0,9%.

Как показали результаты исследований по определению подвижных форм тяжелых металлов, повышенные дозы марганца (76 мг/кг) имеют маритимные луговые глеевые почвы (табл. 3). Очень высокое содержание трехвалентного железа свойственно для маритимных луговых глеевых почв (до 1659 мг/кг) и аллювиально-маршевых перегнойно-оторфованных почв (до 424 мг/кг).

Таблица 3

Содержание подвижных форм тяжелых металлов в элементах почвенной катены, мг/кг почвы

Горизонт, слой	Мощность, см	Pb	Mn	Cd	Cr	Co	Fe	Cu	Ni	Zn
<i>Текстурно-метаморфические глееватые мелкие неглубокоосветленные</i>										
AY	0–17	1,2	36	0,02	1,1	0,1	19	0,04	0,9	1,5
Elm	17–21	0,9	10	0,10	1,8	0,3	16	0,33	0,9	0,5
BT	21–94	0,7	2	0,10	0,9	0,3	13	0,28	0,7	0,3
C	94–138	0,7	13	0,08	1,1	0,1	5	0,56	1,3	1,6
<i>25ТЛ-2014 Маритимные луговые глеевые мощные многочленные</i>										
AT	0–7	0,8	76	0,07	0,6	1,24	1659	0,40	1,1	4,4
A1	7–22	0,3	23	0,05	0,5	1,03	88	0,21	2,2	3,8
AC	22–44	0,2	15	0,05	0,8	0,30	296	0,13	1,0	1,2
<i>26ТЛ-2014 Аллювиально-маршевые перегнойно-оторфованные</i>										
Tg	0–23	0,3	10	0,03	0,4	0,23	69	0,16	0,8	2,5
I	23–36	1,9	15	0,08	0,6	0,78	331	0,17	1,0	5,6
II	36–48	0,9	4	0,003	0,4	Нет	2	0,08	0,4	0,6
III	48–70	0,1	6	0,02	1,2	2,37	424	0,09	3,6	8,8
ПДК		6,0	60	5,0	6,0	5,0	–	3,0	4,0	23,0

Согласно полученным данным по содержанию валовых форм тяжелых металлов по профилю, почвы содержат ряд химических элементов-загрязнителей в количествах, превышающих ПДК. В первом элементе катены – текстурно-метаморфических глееватых почвах содержание марганца составляет 3,5–4,0 ПДК. Кобальт превысил ПДК в 1,5 раза в почвообразующей породе. Высокое количество трёхвалентного железа (17768–24577 мг/кг) свидетельствует об ожелезнении всего профиля почв.

Во втором элементе катены – маритимных луговых глеевых мощных многочлен-

ных почвах повышено в два раза, по сравнению с ПДК, – содержание цинка в слое (7–22 см) и очень высокое содержание железа (8231–16758 мг/кг).

В третьем элементе катены – аллювиально-маршевых перегнойно-оторфованных почвах также зафиксировано очень высокое содержание железа (до 11117 мг/кг).

Высокое содержание железа в почвах катены обусловлено большим количеством трехвалентного железа, присутствующего в составе кристаллической решетки минеральной части почв. Наличие в почвах валовых форм хрома,

составляющих 220–620 ПДК во всех почвах исследуемой катены, связано с влиянием геохимического стока с вышележащего техногенно-промышленного террикона пустой горной породы. Хром в почве разновалентен и имеет слабую растворимость в кислой среде (каковыми являются данные почвы).

Выводы

1. Первый элемент катены – текстурно-метаморфические глееватые мелкие неглубокоосветлённые почвы по физическим свойствам относятся к суглинкам тяжелым мелкопылевато-мелкопесчаным, переходящим в нижней части профиля к глинам легким и средним, и обладают достаточно хорошими противоэрозионными свойствами.

2. Второй элемент катены – маритимные луговые глеевые мощные многочисленные почвы в верхнем слое представлены суглинком тяжелым крупнопылеватом с постепенным облегчением вниз по профилю: от суглинка легкого крупнопылеватого до супеси. При этом для них характерны высокие величины допустимой неразмывающей скорости водного потока, необходимые для начала эрозионного процесса на поверхности почвы.

3. Третий элемент катены – аллювиально-маршевые перегнойно-оторфованные почвы имеют однозначный по гранулометрическому составу почвенный профиль – песок связный, за исключением верхнего горизонта, который представлен суглинком средним крупнопылеватом. Константы противоэрозионной устойчивости установить не удалось.

4. Изучение валовых форм тяжелых металлов в текстурно-метаморфических глееватых почвах свидетельствовало о превышении содержания марганца в 3,5–4,0 ПДК, кобальта в 1,5 раза. В маритимных луговых глеевых мощных почвах содержание цинка в слое (7–22 см) повышено в два раза, по сравнению с ПДК, что объясняется геохимическим стоком микроэлементов. Высокое содержание железа во всех почвах катены связано с большим количеством трехвалентного железа, входящего в состав кристаллической решетки минеральной части почв.

Список литературы

1. Аринушкина Е.В. Руководство по химическому анализу почв. – М.: Изд-во МГУ, 1961. – 491 с.
2. Вадюнина, А.Ф., Корчагина, З.А. Методы исследования физических свойств почв и грунтов: учебное пособие для студентов вузов. – 2-е. изд. – М.: Высшая школа, 1973. – 400 с.
3. Воробьев Д.П. Определитель сосудистых растений окрестностей Владивостока. – Л.: Наука, 1982. – 254 с.
4. Воробьев Д.П., Ворошилов В.Н., Горовой П.Г., Шретер А.И. Определитель растений Приморья и Приамурья. – М.-Л.: Наука, 1966. – 490 с.
5. Воронин А.Д., Кузнецов М.С. Опыт оценки противоэрозионной стойкости почв // Эрозия почв русловые процессы. – Вып. 1. – М., 1970. – С. 99–115.
6. ГН 2.1.7.2041-06. Гигиенические нормативы «Предельно допустимые концентрации (ПДК) химических веществ в почве», утвержденные Главным государственным врачом Российской Федерации 19 января 2006 г.
7. Катанская В.М. Высшая водная растительность континентальных водоемов СССР. Методы изучения. – Л.: Наука, 1981. – 187 с.
8. Качинский Н.А. Механический и микроагрегатный состав почвы, методы его изучения. – М.: Академии наук СССР, 1958. – 192 с.
9. Классификация и диагностика почв России / авторы и составители: Л.Л. Шишов, В.Д. Тонконогов, И.И. Лебедева, М.И. Герасимова. – Смоленск: Ойкумена, 2004. – 342 с.
10. Короткий А.М. Корреляция современного рельефа и осадков для целей палеогеографии (на примере горных стран юга Дальнего Востока). – Владивосток, 1970. – 67 с.
11. Костенкова А.Ф. Маршевые почвы притихоокеанского побережья, их солевой состав и электропроводность // Почвенный покров ДВ, проблемы его эффективного использования, мелиорации и охраны. – Владивосток, 1987. – С. 76–73.
12. Костенкова А.Ф. Маршевые почвы юга Приморья и особенности их солевого состава // Почвоведение. – 1979. – № 2. – С. 22–29.
13. ПНДФ 16.3.24-2000. Количественный химический анализ почв. Методика выполнения измерений массовых долей металлов (железо, кадмий, алюминий, магний, марганец, медь, никель, кальций, хром, цинк) в пробах промышленных отходов (шлаков, шламов металлургического производства) атомно-абсорбционным методом. – М., 2000. – 20 с.
14. Теории и методы физики почв * под ред. Е.В. Шенина и Л.О. Карпачевского. – М.: Изд-во Гриф и К, 2007. – 616 с.
15. Цытович Н.А. Механика грунтов. – 2-е изд. – М.: Высшая школа, 1973. – С. 280.
16. Шляхов С.А. Классификация почв морских побережий. – Владивосток: Изд-во Дали, 1996. – 35 с.
17. Шляхов С.А. Почвы равнинных морских побережий (обзор литературы). – Владивосток, 1997. – 55 с.
18. Шляхов С.А., Костенков Н.М. Талассосоли побережья залива Петра Великого. – Владивосток, 2000. – 83 с.
1. Arinushkina E.V. Rukovodstvo po himicheskomu analizu pochv. M.: Izd-vo MGU, 1961. 491 p. 2. Vadjunina, A.F., Korchagina, Z.A. Metody issledovaniya fizicheskikh svoystv pochv i gruntov: uchebnoe posobie dlja studentov vuzov. Izd. 2-e. M., «Vysshaja shkola», 1973. 400 p.
2. Vorob'ev D.P. Opredelitel' sosudistyh rastenij okrestnostej Vladivostoka. L.: Nauka, 1982. 254 p.
3. Vorob'ev D.P., Voroshilov V.N., Gorovoj P.G., Shreter A.I. Opredelitel' rastenij Primor'ja i Priamur'ja. M.-L.: Nauka, 1966. 490 p.
4. Voronin, A.D., Kuznecov, M.S. Opyt ocenki protivjerozionnoj stojkosti pochv // Jerozija pochv ruslovyje processy. Vyp. 1. M., 1970. pp. 99–115.
5. GN 2.1.7.2041-06. Gigenicheskie normativy «Predel'no dopustimye koncentracii (PDK) himicheskikh veshhestv v pochve», utverzhdennye Glavnym gosudarstvennym vrachom Ros-sijskoj Federacii 19 janvarja 2006 g.

References

6. Katanskaja V.M. Vysshaja vodnaja rastitel'nost' kontinental'nyh vodoemov SSSR. Metody izucheniya. L.: Nauka, 1981. 187 p.
7. Kachinskij N.A. Mehanicheskij i mikroagregatnyj sostav pochvy, metody ego izucheniya. – M.: Akademii nauk SSSR, 1958. 192 p.
8. Klassifikacija i diagnostika pochv Rossii / Avtory i sostaviteli: L.L. Shishov, V.D. Tonkonogov, I.I. Lebedeva, M.I. Gerasimova. Smolensk: Ojkumena, 2004. 342 p.
9. Korotkij A.M. Korreljacija sovremennogo rel'efa i osadkov dlja celej paleogeografii (na primere gornyh stran juga Dal'nego Vostoka). Vladivostok, 1970. 67 p.
10. Kostenkova A.F. Marshevyje pochvy pritihookeanskogo poberezh'ja, ih solevoj sostav i jelektroprovodnost' // Pochvennyj pokrov DV, problemy ego jeffektivnogo ispol'zovanija, melioracii i ohrany. Vladivostok, 1987. pp. 76–73.
11. Kostenkova A.F. Marshevyje pochvy juga Primor'ja i osobennosti ih solevogo sostava // Pochvovedenie. 1979. no. 2. pp. 22–29.
12. PNDF 16.3.24-2000. Kolichestvennyj himicheskij analiz pochv. Metodika vypolnenija izmerenij massovyh dolej metallov (zhelezo, kadmij, aljuminij, magnij, marganec, med', nikel', kal'cij, hrom, cink) v probah promyshlennyh othodov (shlakov, shlamov metallurgicheskogo proizvodstva) atomno-absorbicionnym metodom. M., 2000. 20 p.
13. Pochvy landshaftov Primor'ja (rabochaja klassifikacija). Kostenkov N.M., Nesterova O.V., Purtova L.N., Krupskaja L.T., Derbenceva A.M., Nazarkina A.V., Pilipushka V.N., Semal' V.A., Starozhilov V.T. Vladivostok. Izd-vo DFU, 2011. 110 p.
14. Teorii i metody fiziki pochv. pod red. E.V. Sheina i L.O. Karpachevskogo. M.: Izd-vo Grif i K, 2007. 616 p.
15. Cytovich N.A. Mehanika gruntov. 2-e izd. M.: Vysshaja shkola, 1973. pp. 280.
16. Shljahov S.A. Klassifikacija pochv morskikh poberezhij. Vladivostok, Izd-vo Dali, 1996. 35 p.
17. Shljahov S.A. Pochvy ravninnyh morskikh poberezhij (obzor literatury). Vladivostok, 1997. 55 p.
18. Shljahov S.A., Kostenkov N.M. Talassosoli poberezh'ja zaliva Petra Velikogo. Vladivostok. 2000. 83 p.

Рецензенты:

Голов В.И., д.б.н., главный научный сотрудник сектора биогеохимии, ФГБУН «Биолого-почвенный институт» ДВО РАН, г. Владивосток;

Бровко П.Ф., д.г.н., профессор кафедры географии и устойчивого развития геосистем, Дальневосточный федеральный университет, г. Владивосток.

Работа поступила в редакцию 23.10.2014.

УДК 602.68:57.083

ИММУНОХИМИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА ЕСТЕСТВЕННЫХ АНТИТЕЛ К ФИЗИОЛОГИЧЕСКИ АКТИВНЫМ СОЕДИНЕНИЯМ

Мягкова М.А., Морозова В.С.

*Институт физиологически активных веществ РАН, Черноголовка,
e-mail: m.a.myagkova@gmail.com*

В обзоре представлены данные, связанные с новым научным направлением по изучению факторов гуморального иммунитета – естественных антител, которые продуцируются нормальными В-клетками в отсутствие антигенной стимуляции. Рассмотрены вопросы методологии исследования иммунохимических свойств естественных антител. Изученное ранее участие антител в иммунных реакциях дополнено фактами регуляторного действия в организме, которое тесно связано с их иммунохимическими свойствами. Приведены результаты определения изотипического состава иммуноглобулинов IgM, IgG, IgA класса, их специфичности и аффинности к собственным антигенам в диапазоне 10^{-5} – 10^{-8} М. Проанализировано участие иммунной системы в поддержании гомеостаза за счет взаимодействия с биологически активными молекулами организма нервной и гуморальной природы. Обсуждены результаты опытов, демонстрирующих роль естественных антител в защитных механизмах, участвующих в адаптационных процессах.

Ключевые слова: антитела, изотипический состав, константа аффинности, специфичность, гомеостаз, взаимодействие с биологически активными веществами

IMMUNOCHEMICAL PROPERTIES NATURAL ANTIBODIES TO PHYSIOLOGICALLY ACTIVE COMPOUNDS

Myagkova M.A., Morozova V.S.

*Institute of Physiologically Active Compounds, Russian Academy of Sciences, Chernogolovka,
e-mail: mmyagkova@gmail.com*

The review presents data related to the new direction of research on factors of the humoral immunity – natural antibodies which are produced in normal cells in the absence of antigenic stimulation. The questions of the survey methodology immunochimical properties of natural antibodies. Studied previously participated antibodies in immune reactions supplemented facts regulatory action in the body, which is closely linked with their immunochimical properties. The results of determination of immunoglobulins of isotype IgM, IgG, IgA class, their specificity and affinity to self antigens in the range 10^{-5} – 10^{-8} M. analyzed part of the immune system to homeostasis by interacting with the biologically active molecules organism neural and humoral nature. Discussed the results of experiments that demonstrate the role of natural antibodies in the protective mechanisms involved adaptation processes.

Keywords: antibody, isotype composition, affinity constant, specificity, homeostasis, interaction with biologically active substances

Общая характеристика естественных антител

В 60-х годах Boyden S.V. впервые ввел понятие «естественные антитела» для определения фракции глобулинов, присутствующих в биологических жидкостях практически здоровых неиммунизированных организмов. Он полагал, что такие антитела, связывая чужеродные антигены, служат первичным неспецифическим естественным барьером на пути внешних патогенных агентов и таким образом выполняют защитную физиологическую функцию в организме [17].

Присутствие аутоантител к разнообразным собственным структурным компонентам организма рассматривалось в то время большинством иммунологов в качестве характеристического признака различных аутоиммунных заболеваний. Количественное определение такого рода аутоантител, взаимодействующих с собственными антигенами, широко применяется и в настоящее

время для диагностики аутоиммунных заболеваний, однако роль аутоантител в их патогенезе до сих пор остается предметом всесторонних исследований [12, 36, 42].

В 1986 г. Jerne N. разработал и обосновал сетевую (идиотип-антиидиотипическую) теорию регуляции иммунитета [30]. В соответствии с его мировоззрением, иммунная система здорового человека обязательно продуцирует антитела к любым антигенным компонентам собственного организма, то есть аутоантитела. Уникальность иммунной системы связана с ее способностью производить огромное количество избирательных по своему действию высокоспецифических по отношению антигенных мишеней молекул антител, в том числе и аутореактивных антител и лимфоцитов. Эти молекулы служат барьером не только для противомикробного чужеродного или иного воздействия, но и участвуют в гомеостатических процессах регуляции. В конце 80-х годов было

установлено, что в организме здорового человека обязательно присутствуют так называемые CD5⁺-лимфоциты, составляющие около 20% общей В-клеточной популяции. Их специализированной функцией является продукция разнообразных аутоантител и аутореактивных мембранных В-клеточных рецепторов. Были обнаружены и естественные аутореактивные CD5⁺ Т-лимфоциты [33]. Естественные аутоантитела, идиотипические и антиидиотипические, являются составными частями иммунной сети. Действительно, в течение последних лет получено множество экспериментальных доказательств присутствия в кровотоке здоровых лиц большого количества естественных (нормальных, физиологических) аутоантител, взаимодействующих с разными эндогенными и экзогенными антигенами, такими как белки цитоскелета, ДНК, гормоны и рецепторы ряда многих ферментов, компоненты межклеточного матрикса и гистоны, маркеры главного комплекса гистосовместимости и других эндогенных соединений [2, 8]. Приводимые в литературе данные косвенно свидетельствуют о том, что естественные антитела (Е-АТ) к любым эндогенным собственным антигенам в той или иной концентрации есть в организме всех здоровых лиц и могут быть выявлены при разработке высокочувствительных методов анализа [18, 24, 25, 32].

Иммунохимические свойства естественных антител

В последние годы учеными разных школ выполнены обширные исследования, позволившие установить наличие Е-АТ к широкому кругу эндогенных биорегуляторов и подробно изучить их основные иммунохимические свойства. Одной из основных характеристик антител является принадлежность их к определенному классу иммуноглобулинов. Среди Е-АТ к собственным структурам организма обнаружены иммуноглобулины М, G и А классов.

Первоначально считалось, что для Е-АТ преимущественно характерен изотип IgM, поскольку вначале Е-АТ изучались на мышах, у которых IgM в общем преобладает над другими изотипами в неонатальный период. Так, IgM из пуповинной крови мышей и человека почти полностью, если не абсолютно, самореактивен [8]. Большая часть Е-АТ во взрослой сыворотке имеет изотип IgG [9, 11]. Механизм смены изотипа связан с замещением m-цепей на g-цепи и к настоящему времени не до конца ясен, возможно, это связано с процессингом и презентацией собственного антигена (включая идиотопы) Т-клеткам.

Естественные аутореактивные Т-клетки оказывают существенное влияние на селекцию репертуара естественных аутореактивных В-клеток при физиологических условиях [28]. Известно, что аутореактивные CD⁺ – Т-лимфоциты у здоровых доноров специфичны для целого ряда собственных антигенов [34, 35], включая основной протеин миелина, ацетилхолиновый рецептор, рецептор к тироглобулин-стимулирующему гормону [21, 32, 40]. Можно предположить, что естественные аутореактивные В-клетки обладают способностью переключения в отсутствие родственных взаимодействий с Т-клетками, и эта гипотеза подтверждается обнаружением незначительных количеств IgG в сыворотках CD40 L-дефицитных пациентов с гипер-IgM-синдромом [43]. Кроме того, самореактивные IgG в сыворотке взрослых особей способны образовываться при перекрестном взаимодействии естественных аутореактивных В-клеток и поверхностных эпитопов чужеродных антигенов (кросс-реактивность с собственными эпитопами) [13, 18].

Другими важными характеристиками Е-АТ являются их специфичность и аффинность. Высокоинформативными в этом плане оказались исследования с применением аффинного выделения Е-АТ и использованием твердофазного иммуноферментного анализа (ИФА) для количественной оценки их иммунохимических свойств. Большинство авторов в качестве характерной особенности отмечают полиреактивность Е-АТ [19]. Это свойство Е-АТ заключается в способности антител к «узнаванию» нескольких собственных и чужеродных антигенов, что показано в экспериментах для мышей и человека [6, 23, 37]. В зависимости от специфичности, аффинно-очищенные сывороточные естественные IgG аутоантитела человека демонстрируют сходную или более высокую степень полиреактивности по сравнению с аутоантителами, полученными от пациентов с аутоиммунными заболеваниями [31, 38]. Эксперименты по сайт-направленному мутагенезу показали, что относительную полиреактивность Е-АТ [9, 10], прежде всего, определяет регион, ответственный за комплементарность (complementarity determining region, CDR 3) V_H-домена. Установлено, что полиреактивность Е-АТ к собственным антигенам не коррелирует с их способностью взаимодействовать с различными участками других аутоантител [13, 29]. Полиреактивные Е-АТ могут проявлять достаточно высокую специфичность: каждому полиреактивному естественному аутоантителу может быть свойственен свой индивидуальный

набор эпитопной специфичности, и в этом смысле каждые Е-АТ уникальны [11, 27]. Действительно, обнаружено, что моноклональные IgM пациентов с макроглобулинемией Вальдстрема «не узнают» ни один из антигенов в протеиновом экстракте тканей или взаимодействуют более, чем 30 протеиновых антигенов из подобного экстракта [14, 15, 16, 22].

Способность Е-АТ взаимодействовать с их антигенными мишенями характеризуется, как правило, проявлением более низкой аффинности по сравнению с антителами, индуцированными иммунизацией, или аутоантителами, выявляемыми при различных аутоиммунных состояниях [7, 24, 43]. С другой стороны, известно, что связываемость характеризует силу взаимодействия переменных (V) регионов антител с комплементарными V-регионами сывороточных иммуноглобулинов и антигенных рецепторов лимфоцитов. Е-АТ обладают большими значениями связываемости, чем обычные антитела, которые вырабатываются при иммунизации чужеродным антигеном [26, 20, 22]. В ранних публикациях сообщалось, что Е-АТ обладают низкой аффинностью и высокой авидностью по отношению к собственным антигенам [11, 41]. По литературным данным, Е-АТ обладают значительным диапазоном аффинности с константой диссоциации в пределах 10^{-5} – 10^{-8} М [7]. Е-АТ, специфичные к IL-1a, обладают константой диссоциации менее $5 \cdot 10^{-11}$ М. Современные технологии позволяют исследовать протеин-протеиновые взаимодействия, что дает новую информацию для понимания физиологической роли реакции Е-АТ, взаимодействующих со своим антигеном [4, 13]. Представление о том, что любое антитело должно обладать высокой аффинностью, чтобы быть биологически активным и функциональным, происходит, прежде всего, из представлений и анализа тех условий и характеристик, выполнение которых необходимо для индукции эффективного иммунного ответа на патогены. Эта концепция не является абсолютной для Е-АТ. Так, сетевые взаимодействия низкоаффинных антител могут привести к появлению новых биологических свойств, отличных от индивидуальных возможностей каждого антитела и характерных именно для такой сетевой организации. В добавление к этому надо отметить, что хорошо известно моновалентное связывание антител обладает низкой аффинностью, а мультивалентное – высокой авидностью [11] и биологический потенциал взаимодействия антиген – антитело зависит как от локальной концентрации антигена

и антитела, так и характеристик связывания молекулы антитела. При изучении пяти мышинных моноклональных естественных IgM-аутоантител, полиреактивных к антигенам цитоскелета и ДНК было установлено, что все пять антител различные антигены связывают с константами, аналогичными константам иммунных АТ к тем же антигенам. Аминокислотная последовательность и пространственная структура комплементарно-определяющих регионов (CDRs) переменных доменов этих IgM-Е-АТ были близки аналогичным параметрам тех же областей иммунных антител. Эти данные свидетельствуют, что далеко не всегда имеется строгая корреляция между аффинностью и специфичностью Е-АТ.

Внимания заслуживают исследования иммунохимических свойств антител к опиоидным пептидам у больных опиоидной наркоманией, атопическим дерматитом и доноров [3, 5, 39]. Для всех образцов антител, хроматографированных против ДМ, определили константу аффинности (K_a). Её величина колебалась в диапазоне (10^6 – 10^9 М⁻¹) и (10^7 – 10^{11} М⁻¹) для больных наркоманией, дерматитом. Изучена специфичность связывания антител с некоторыми эндогенными лигандами опиоидных рецепторов, имеющими сходную с ДМ физиологическую активность (морфин, b-эндорфин, Leu-энкефалин, Met-энкефалин), либо синтетическими аналогами ДМ (H-Tyr-Dala-Phe-Dala-OH; H-Tyr-Tyr-Pro-Ser-NH₂; [Arg¹]-дерморфин; D-Tyr-Dala-Phe-Dala-Tyr-Pro-Ser-OH; [D-Ala⁴]-дерморфин; [D-Orn²]-дерморфин; [D-Arg²]-дерморфин; [D-Lys²]-дерморфин), проявляющих активность в диапазоне от 100 до 40 %.

Установлен значительный вклад в реакцию связывания с антителами веществ, содержащих в структуре биологически активный N-концевой тетрапептид ДМ. Полученные данные расширяют поле знаний о закономерностях специфического взаимодействия антител, циркулирующих в сыворотке крови больных, с ДМ, его аналогами различной структуры и эндогенными нейропептидами.

В заключение следует отметить, что обзор современных взглядов на структуру и иммунохимические свойства естественных антител свидетельствует о сложности данного вопроса, но вместе с тем и о большом практическом потенциале, открывающем перспективы новых подходов к ранней диагностике заболеваний и разработке новых методов анализа.

Список литературы

1. Евсеев В.А. Антитела к нейромедиаторам в механизмах нейроиммунопатологии. – М.: Изд-во РАМН, 2007. – 148 с.

2. Мягкова М.А. Естественные антитела к низкомолекулярным соединениям: монография. – М.: МГУИ, 2001. – 268 с.
3. Мягкова М.А., Панченко Л.Ф. Естественные антитела к эндогенным биорегуляторам в патогенезе наркомании // Наркология. – 2002. – № 10. – С. 31–45.
4. Мягкова М.А., Абраменко Т.В., Панченко О.Н., Киселев И.П. Иммуноферментный анализ естественных антител к эндогенным биорегуляторам больных системной красной волчанкой // Клиническая лабораторная диагностика. – 2002. – № 3. – С. 36–37.
5. Мягкова М.А., Дудко Т.Н., Панченко Л.Ф., Петрович С.Н. Определение естественных антител к эндогенным биорегуляторам у больных игроманией методом иммуноферментного анализа // Наркология. – 2006. – № 12. – С. 39–42.
6. Пальцев М.А., Полетаев А.Б., Сучков С.В. Аутоиммунитет и аутоиммунный синдром: границы нормы и патологии // Вестник РАМН. – 2010. – № 8. – С. 1–3.
7. Погожева А.В., Мягкова М.А. Питание и естественные антитела в кардиологии. – М.: Издательство МАКИН, 2001. – 358 с.
8. Полетаев А.Б. Иммунофизиология и иммунопатология. – М.: МИА, 2008. – 208 с.
9. Arnold J.N., Wormald M.R., Sim R.B., Rudd P.M., Dwek R.A. The impact of glycosylation on the biological function and structure of human immunoglobulins // Annu Rev Immunol. – 2007. – Vol. 25. – P. 21–50.
10. Anthony R.M., Ravetch J.V. A novel role for the IgG Fc glycan: the anti-inflammatory activity of sialylated IgG Fcs // J. Clin. Immunol. – 2010. – Vol. 30 (Suppl 1). – P. S9–14.
11. Awameas S. Natural autoantibodies: from 'horror au-totoxicus' to 'gnothi seauton' // Immunol Today. – 1991. – Vol. 12. – P. 154.
12. Avrameas S. and Ternynck T. The natural autoantibodies system: between hypotheses and facts // Mol. Immunol. – 1993. – Vol. 30. – № 12. – P. 1133–1142.
13. Avrameas S., Ternynck T. Natural autoantibodies: the other side of the immune system // Res. Immunol. – 1995. – Vol. 146. – P. 235.
14. Baumgarth N., Tung J.M., and Herzenberg L.A. Inherent specificities in natural antibodies: a key to immune defense against pathogen invasion // Springer Seminars in Immunopathology. – 2005. – Vol. 26. – № 4. – P. 347–362.
15. Berneman A., Belec L., Fischetti V.A. and Bouvet J.-P. The specificity patterns of human immunoglobulin G antibodies in serum differ from those in autologous secretions // Infection and Immunity. – 1998. – Vol. 66. – № 9. – P. 4163–4168.
16. Brändlein S., Pohle T., Ruoff N., Wozniak E., Müller-Hermelink H.K., Vollmers H.P. Natural IgM antibodies and immunosurveillance mechanisms against epithelial cancer cells in humans // Cancer Res. – 2003. – Vol. 63. – № 22. – P. 7995–8005.
17. Boyden S. Natural antibodies and the immune response // Adv. Immunol. – 1965 – Vol. 5. – P. 1.
18. Cooper M.D., Alder M.N. The evolution of adaptive immune systems // Cell. – 2006. – Vol. 124. – № 4. – P. 815–22.
19. Dighiero G., Rose N.R. Critical self-epitopes are key to the understanding of self-tolerance and autoimmunity // Immunol. Today. – 1999. – Vol. 20. – № 9. – P. 423–428.
20. Ditzel H.J., Itoh K., Burton D.R. Determinants of polyreactivity in a large panel of recombinant human antibodies from HIV-1 infection // J. Immunol. – 1996. – Vol. 157. – № 2. – P. 739–49.
21. Durandy A., Schiff C., Botmefoy J. Y. Induction by anti-CD40 ligand and cytokines of IgG, IgA and IgE production by B cells from patients with X-linked IgM syndrome // Eur. J. Immunol. – 1993. – Vol. 23. – P. 2294.
22. Elluru S.R. et al. Modulation of human dendritic cell maturation and function by natural IgG antibodies // Autoimmun. Rev. – 2008. – Vol. 7. – № 6. – P. 487–90.
23. Elson C.J., Williams N.A. Autoreactive T cells repertoire // Immunol Today. – 1995. – Vol. 16. – P. 71.
24. Fition M.C., Bradley A.J., Devine D.V., Decary F., Chartrand P. Autoreactive T cells in healthy individuals show tolerance in vitro with characteristics similar to but distinct from clonal anergy // Eur. J. Immunol. – 1995. – Vol. 25 – P. 3123.
25. Gilles J.G., Saint-Remy J.M. Healthy subjects produce both anti-factor VDI and specific anti-idiotypic antibodies // J. Clin. Invest. – 1994. – Vol. 94 – P. 1496.
26. Han B.W., Herrin B.R., Cooper M.D., Wilson I.A. Antigen recognition by variable lymphocyte receptors // Science. – 2008. – Vol. 321. – № 5897. – P. 1834–7.
27. Hellberg A., Chester M.A., Olsson M.L. Two previously proposed P1/P2-differentiating and nine novel polymorphisms at the A4GALT (Pk) locus do not correlate with the presence of the P1 blood group antigen // BMC Genet. – 2005. – Vol. 6. – P. 49.
28. Huetz F., Larsson-Sciard E.L., Pereira P., Portnoy D., Coutinho A. T-cell dependence of the natural autoreactive B cell activation in the spleen of normal mice // Eur. J. Immunol. – 1988. – Vol. 18. – P. 1615.
29. Hurez V., Dietrich G., Kaveri S. V., Kazatchkine M.D. Polyreactivity is a property of natural and disease associated human autoantibodies // Scand. J. Immunol. – 1993 – Vol. 38 – P. 190.
30. Jerne N.K. The generative grammar of immune system // EMBO J. – 1985. – Vol. 4. – P. 847.
31. Jyonouchi H. Immunological characterization and transcription profiling of peripheral blood (PB) monocytes in children with autism spectrum disorders (ASD) and specific polysaccharide antibody deficiency (SPAD): case study // J Neuroinflammation. – 2012. – Vol. 9, № 1. – P. 1–12.
32. Kellerman S.A., McCormick D.J., Freeman S.L., Morris J.C. TSH receptor sequences recognized by CD4 q T cells in Graves disease patients and healthy controls // J. Autoimmun. – 1995. – Vol. 8. – P. 685.
33. Kinjo Y., Tupin E., Wu D. et al. Natural killer T-cells recognize diacylglycerol antigens from pathogenic bacteria // Nat. Immunol. – 2006. – Vol. 7. – P. 978–986.
34. Lacroix-Desmazes S., Mouthon L. et al. Analysis of the natural human IgG antibody repertoire: life-long stability of reactivities towards self antigens contrasts with age-dependent diversification of reactivities against bacterial antigens // Eur. J. Immunol. – 1995. – Vol. 25. – P. 2598–2604.
35. Krause I., Blank M. et al. Cross-reactive epitopes on beta2-glycoprotein-I and Saccharomyces cerevisiae in patients with the antiphospholipid syndrome // Ann. N.Y. Acad. Sci. – 2007. – Vol. 1108. – P. 481–8.
36. Lleo A., Invernizzi P., Gao B., Podda M., Gershwin M.E. Definition of human autoimmunity – autoantibodies versus autoimmune disease // Autoimmun. Rev. – 2010. – Vol. 9. – № 5. – P. A259–66.
37. Madi A. et al. Organization of the autoantibody repertoire in healthy newborns and adults revealed by system level informatics of antigen microarray data // Proc. Natl. Acad. Sci. USA. – 2009. – Vol. 106. – P. 14484–9.
38. Martin R., Jaraquemada D., Flerlage M. Fine specificity and restriction of myelin basic protein specific cytotoxic T cell lines from multiple sclerosis patients and healthy controls // J. Immunol. – 1990. – Vol. 145 – P. 540.
39. Mostafa G.A., Ibrahim D.H., Shehab A.A., Mohammed A.K. The role of measurement of serum autoantibodies in prediction of pediatric neuropsychiatric systemic lupus erythematosus // J. Neuroimmunol. – 2010. – Vol. 227. – P. 195–201.
40. Moiola L., Karachunski P., Protti M.R., Howard J.F., Conti-Troncom B.M. Epitopes of the b subunit of human muscle acetylcholine receptor by CD4 q T cells of myasthenia gravis patients and healthy subjects // J. Clin. Invest. – 1994. – Vol. 93. – P. 1020.
41. Parker W., Bruno D., Holzknecht Z.E., Platt J.L. Characterization and affinity isolation of xenoreactive human natural antibodies // The Journal of Immunology. – 1994. – Vol. 153. – P. 3791–3803.
42. Shoenfeld Y. The Mosaic of Autoimmunity Prediction and treatment in autoimmune disease // IMAJ. – 2008. – Vol. 10. – P. 12–19.

43. Zaichik A.S., Churilov L.P., Utekhin V.J. Autoimmune regulation of genetically determined cell functions in health and disease. *Pathophysiology* (Elsevier). – 2008. – Vol. 15. – № 3. – P. 1–10.

References

1. Evseev V.A. *Antitela k neiromediatoram v mekhaniz-makh neuroimmunopatologii* [Antibodies to neuromediators in mechanisms of neuroimmunopathology]. Moscow: Rossiiskaia akademiia meditsinskikh nauk, 2007, 148 p.
2. Myagkova M.A. *Estestvennie antitela k nizkomolekulyarnim coedineniyam* [Natural autoantibodies to low molecular weight compounds]. Moscow: MGUL Press, 2001. 268 p.
3. Myagkova M.A., Panchenko L.F. *Narkologiya*. 2002, no. 10, pp. 31–45.
4. Myagkova M.A., Abramenko T.V., Panchenko O.N., Keeselev I.P. *Klin. lab. diagnostika*. 2002, no. 3. p. 36.
5. Myagkova M.A., Dudko T.N., Panchenko L.F., Petrochenko S.N. *Narkologiya*. 2006, no. 12, pp. 39–42.
6. Paltsev M.A., Poletaev A.B., Suchkov S. Vol. *Vestn Ros-sakad Med Nauk*, 2010, no. 8, pp. 3–6.
7. Pogohzeva A.V., Myagkova M.A., *Peetanie I estestven-nie antitela v kardiologie* [Nutrition and natural antibodies in cardiology] Moscow: MAKIN Press, 2001, 358 p.
8. Poletaev A.B. *Immunofiziologia I immunopatologia* [Im-munophysiology and immunopathology]. Moscow: MIA Press, 2008, 208 p.
9. Arnold J.N., Wormald M.R., Sim R.B., Rudd P.M., Dwek R.A., *Annu Rev Immunol*. 2007, Vol. 25, pp. 21–50.
10. Anthony R.M., Ravetch J.V. *J. Clin. Immunol*. 2010, Vol. 30 (Suppl 1), pp. S9–14.
11. Awameas S. *Immunol Today*. 1991, v.12, pp. 154.
12. Avrameas S. and Ternynck T. *Mol. Immunol*. 1993, Vol. 30, no.12, pp. 1133–1142.
13. Avrameas S., Ternynck T. *Res. Immunol*. 1995, Vol. 146, pp. 235.
14. Baumgarth N., Tung J.M., and Herzenberg L.A. *Springer Seminars in Immunopathology*. 2005, Vol. 26, no. 4, pp. 347–362.
15. Berneman A., Belec L., Fischetti V.A. and Bouvet J.-P. *Infection and Immunity*. 1998, Vol. 66, no. 9, pp. 4163–4168.
16. Brändlein S., Pohle T., Ruoff N., Wozniak E., Müller-Hermelink H.K., Vollmers H.P. *Cancer Res*. 2003, Vol. 63, no. 22, pp. 7995–8005.
17. Boyden S. *AdVol. Immunol*. 1965, Vol. 5, pp. 1.
18. Cooper M.D., Alder M.N. *Cell*. 2006, Vol. 124, no. 4, pp. 815–22.
19. Dighiero G., Rose N.R. *Immunol. Today*. 1999, Vol. 20, no 9, pp. 423–428.
20. Ditzel H.J., Itoh K., Burton D.R. *J. Immunol*. 1996, Vol. 157, no. 2, pp. 739–49.
21. Durandy A., Schiff C., Botmefoy J. Y. *Eur. J. Immunol*. 1993, Vol. 23, pp. 2294.
22. Elluru S.R. et al. *Autoimmun. Rev*. 2008, Vol. 7, no. 6, pp. 487–90.
23. Elson C.J., Williams N.A. *Immunol Today* 1995, Vol. 16, pp. 71.
24. Fition M.C., Bradley A.J., Devine D.V., Decary F., Chartrand P. *Eur. J. Immunol*. 1995, Vol. 25, pp. 3123.
25. Gilles J.G., Saint-Remy J.M. *J. Clin. Invest*. 1994, Vol. 94, pp. 1496.
26. Han B.W., Herrin B.R., Cooper M.D., Wilson I.A. *Sci-ence*. 2008, v.321, no. 5897, pp. 1834.
27. Hellberg A., Chester M.A., Olsson M.L. *BMC Genet*. 2005, Vol. 6, p.
28. Huetz F., Larsson-Sciard E.L., Pereira P., Portnoy D., Coutinho A. *Eur. J. Immunol*. 1988, Vol. 18, pp. 1615.
29. Hurez V., Dietrich G., Kaveri S. V., Kazatchkine M.D. *Scand. J. Immunol*. 1993, Vol. 38, pp. 190.
30. Jerne N.K. *EMBO J*. 1985, Vol. 4, pp. 847.
31. Jyonouchi H. *J. Neuroinflammation*. 2012, Vol. 9, no. 1, pp. 1–12.
32. Kellerman S.A., McCormick D.J., Freeman S.L., Mor-ris J.C. *J. Autoimmun*. 1995, Vol. 8, pp. 685.
33. Kinjo Y., Tupin E., Wu D. et al. *Nat. Immunol*. 2006, Vol. 7, pp. 978–986.
34. Lacroix-Desmazes S., Mouthon L. et al. *Eur. J. Immu-nol*. 1995, Vol. 25, pp. 2598–2604.
35. Krause I., Blank M. et al. *Ann. N. Y. Acad. Sci*. 2007, Vol. 1108, pp. 481–488.
36. Lleo A., Invernizzi P., Gao B., Podda M., Ger-shwin M.E. *Autoimmun. Rev*. 2010, Vol. 9, no. 5, pp. A259–66.
37. Madi A. et al. *Proc. Natl. Acad. Sci. USA*. 2009, Vol. 106, pp. 14484–9.
38. Martin R., Jaraquemada D., Flerlage M. *J. Immunol*. 1990, Vol. 145, pp. 540.
39. Mostafa G.A., Ibrahim D.H., Shehab A.A., Moham-med A.K. *J. Neuroimmunol*. 2010, Vol. 227, pp. 195–201.
40. Moiola L., Karachunski P., Protti MR, Howard J.F., Conti-Troncom B.M. *J. Clin. Invest*. 1994, Vol. 93, pp. 1020.
41. Parker W., Bruno D., Holzkecht Z.E., Platt J.L. *The Journal of Immunology*. 1994, Vol. 153, pp. 3791–3803.
42. Shoenfeld Y. *IMAJ* 2008, Vol. 10, pp. 12–19.
43. Zaichik A.Sh., Churilov L.P., Utekhin V.J. *Pathophysi-ology* (Elsevier). 2008, Vol. 15, no.3, pp. 1–10.

Рецензенты:

Григорьев В.В., д.б.н., зав. лабораторией
нейрорецепции ИФАВ РАН, г. Черноголовка;
Лермонтов С.А., д.х.н., профессор, зав.
лабораторией новых синтетических мето-
дов ИФАВ РАН, г. Черноголовка.
Работа поступила в редакцию 23.10.2014.

УДК 631.532/.535: 674.031.931.62

НАИБОЛЕЕ ПЕРСПЕКТИВНЫЕ СПОСОБЫ ВЕГЕТАТИВНОГО РАЗМНОЖЕНИЯ СОРТОВ СИРЕНИ ОБЫКНОВЕННОЙ В УСЛОВИЯХ СУХОСТЕПНОЙ ЗОНЫ ОРЕНБУРГСКОГО ПРЕДУРАЛЬЯ (НА ПРИМЕРЕ Г. ОРЕНБУРГА)

Назарова Н.М.

*ФГБОУ ВПО «Оренбургский государственный педагогический университет»,
Оренбург, e-mail: nazarova-1989@yandex.ru*

Решение проблемы создания новых искусственных декоративных форм древесных растений (в т.ч. и сирени) посредством прививочных операций становится в настоящее время наиболее острым в связи с возросшим интересом к озеленению. Озеленение городов связано с подбором растений, наиболее соответствующих экологическим условиям, в которых находится данный населенный пункт. Эти растения должны отвечать определенным требованиям, среди которых одно из главных – высокая декоративность. Благодаря прививке, создание новых форм из хорошо известных растений позволяет существенно расширить ассортимент используемых в озеленении культур. В рамках данной статьи рассматриваются несколько типов прививки (летняя и весенняя окулировка, прививка врасщеп), а также зеленое черенкование как основные способы размножения сортовой сирени с целью выявления наиболее перспективного для климатикогеографических условий Оренбургского Предуралья. По результатам проведенных исследований выявлены особенности вегетативного размножения 9 сортов сирени обыкновенной. Установлено, что для каждого из изученных сортов целесообразнее использовать строго определенный способ прививки с целью увеличения процента приживаемости.

Ключевые слова: род *Syringa* L., прививка, окулировка, врасщеп, зеленое черенкование, Оренбургское Предуралье

MOST PROMISING METHODS BREEDING VARIETIES UNDER SYRINGA VULGARIS DRY STEPPE ZONE OF ORENBURG PREDURALJA (FOR EXAMPLE ORENBURG)

Nazarova N.M.

Orenburg State Pedagogical University, Orenburg, e-mail: nazarova-1989@yandex.ru

Solution to the problem of creating new artificial decorative forms of woody plants (including lilac) by grafting operations becomes now the most acute in relation to the increased interest in gardening. Greening cities associated with the selection of the most appropriate plants to environmental conditions in which there is a given locality. These plants have to meet certain requirements, among them one of the top – high decoration. Thanks to vaccination, the creation of new forms of well-known plants can significantly extend the range used in planting crops. In this article examines several types of vaccinations (summer and spring budding, grafting vrasschep), as well as green cuttings, as the main methods of breeding lilacs profiled to identify the most promising approach to the climatic conditions of the Orenburg Ural region. The results of the tests revealed the features of vegetative propagation of 9 varieties of common lilac. It is found that for each of the studied varieties appropriate to use a well-defined method of vaccination with the aim of increasing the percentage of survival.

Keywords: the genus *Syringa* L., grafting, budding, vrasschep, green cuttings, Orenburg Ural region

Представители рода *Syringa* L., в особенности сорта, принадлежат к наиболее популярной группе декоративных кустарников. Применение сирени в озеленении имеет веские преимущества: с одной стороны, сорта сирени высокодекоративны, с другой – в большинстве своем, чрезвычайно устойчивы и неприхотливы. В садах и парках г. Оренбурга широко распространена только сирень обыкновенная, поэтому одним из наиболее значимых вопросов современного ландшафтного строительства является введение в культуру именно сортовой сирени.

Сирень – кустарник, который может размножаться всеми известными способами: семенами и вегетативно. Размножение семе-

нами допустимо только для видов и разновидностей сирени. При размножении сортов семенами получается разнородное потомство, не сохраняющее ценных качеств сорта.

Вегетативное размножение сирени широко практикуется в настоящее время. В рамках данной статьи проводится изучение особенностей вегетативного размножения сортовой сирени двумя способами: прививка (летняя окулировка) и зеленое черенкование [2].

Прививка считается наиболее изученным и эффективным способом размножения не только сирени, но и всех культур, имеющих высокую декоративную ценность, но в то же время, как и любой другой способ размножения имеет свои преимущества и недостатки. Во-первых, необходим

правильный выбор подвойного материала. Большинство авторов [1, 2, 5] в этом вопросе отдают предпочтение *S. vulgaris* L., т.к. сорта, привитые на сирень обыкновенную, прочно срастаются с подвоем, они достаточно зимостойки и долговечны. Однако, по данным З.С. Лунёвой [4], использование *S. vulgaris* L. в качестве подвоя не обеспечивает достаточной долговечности привитого сорта. Также все авторы сходятся во мнении о том, что основным недостатком *S. vulgaris* L. как подвоя является обильное образование поросли.

Оценив все плюсы и минусы подвойных качеств *S. vulgaris* L., для прививки сортов был выбран именно этот вид сирени.

Зеленое черенкование – один из способов вегетативного размножения растений при помощи черенков. Зеленые черенки при регенерации образуют из тканей стебля адвентивные (придаточные корни). Успех зеленого черенкования зависит от:

- 1) возраста маточных растений;
- 2) местоположения черенка на маточном кусте;
- 3) фотосинтетической активности листа.

Зеленые черенки, например, плодовых растений относятся к группе легкоукореняемых.

Что же касается сортов сирени, то процент их укоренения достаточно низкий, поэтому черенки сирени относятся к группе трудноукореняемых [3, 6].

Если сравнивать между собой два способа вегетативного размножения сирени – прививку и зеленое черенкование, то у каждого из них имеются свои плюсы и минусы. Например, используя зеленое черенкование, сразу же можно получить корнесобственные растения с сохранением всех ценных качеств сорта. С другой стороны, при размножении сирени прививкой сорта зацветают гораздо раньше, чем те, которые получены при укоренении черенков.

Природно-климатические условия района проведения исследований

Климат Оренбургской области определяется как резко континентальный. Разность температур самого теплого и самого холодного месяцев – 36–37°C, а разность между абсолютным максимумом и абсолютным минимумом составляет 85–87°C. Осадки распределяются неравномерно, поэтому характерной чертой климата области является его засушливость [8].

Объекты исследования: 9 сортов сирени обыкновенной.

Таблица 1

Характеристика исследуемых сортов сирени

Название сорта	Автор	Год создания	Краткая характеристика
Надежда	Л.А. Колесников	до 1968	Бутоны овальные пурпурно-лиловые, цветки – махровые, крупные, симметричные
Советская Арктика	Л.А. Колесников	1955	Бутоны округлые, зеленоватые, цветки – махровые, крупные, ассиметричные
Голубая	Л.А. Колесников	–*	Бутоны густо-лиловые, цветки – простые, крупные, лиловато-голубые
Галина Уланова	Л.А. Колесников	1953	Бутоны овальные, белые, цветки простые, крупные
Dr Maillot	P.L.V. Lemoine	1895	Бутоны округлые, цветки – махровые, светло-лиловые
Mrs. Edward Harding	P.L.V. Lemoine	1922	Бутоны неправильной формы, темно-пурпурные, цветки – махровые, пурпурно-лиловые
Nekker	P.L.V. Lemoine	1920	Бутоны лилово-розовые, цветки – простые, светло-розовые
Condorset	P.L.V. Lemoine	1888	Бутоны округлые, густо-лиловые, цветки – полумахровые и махровые, светло-голубовато-лиловые
Ами Шотт Ami Schott	P.L.V. Lemoine	1933	Бутоны округлые, пурпурные, цветки – махровые, крупные, симметричные, темно-лиловые с синевой

Примечание.* – точных данных о дате открытия данного сорта в литературе нет.

Материалы и методы исследования

Прививку проводили способом летней окулировки в середине августа 2013 г. [1, 5].

Для получения корнесобственных сортов сирени проведено зеленое черенкование [3].

Результаты исследования и их обсуждение

Для изучения особенностей вегетативного размножения сортов сирени были вы-

браны 4 сорта отечественной и 5 сортов зарубежной селекции.

Летнюю окулировку сортов проводили в первой декаде августа. В качестве привоя использовали почки со средней части побегов текущего года. Щиток с «глазком» сортового растения прививался на четырехлетние сеянцы сирени обыкновенной

(по 5 глазков в трехкратной повторности, т.е. 15 шт. для каждого сорта). На момент проведения прививки и после нее на территории г. Оренбурга по данным «Областного центра по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды» были зарегистрированы следующие погодные условия (табл. 2).

Таблица 2

Погодные условия август – сентябрь, 2013 г.

Месяц	Температура, °С		Влажность, %		Осадки	
	средняя	max	средняя	min	Число дней с осадками	Сумма осадков, мм
Август	+20,6	+33	69	27	16	107
Сентябрь	+14,7	+27,2	65	20	17	37

При анализе литературных источников установлено, что процент приживаемости сортовой сирени при прививке способом летней окулировки достаточно высок. Например, по данным Окуневой И.А. [5] в условиях г. Москвы приживаемость сортов сирени составляет 76 %. Полякова Н.В., [7] испытал данный способ прививки сортов сирени в условиях Башкирского Предуралья, приходит к выводу о том, что данный способ при-

вивки на территории Башкирии нецелесообразен, т.к. хоть «глазки» и приживаются практически на 100 %, в первую же зиму полностью вымерзают.

Кроме летней окулировки, проведенной в 2014 г., в 2011 г. нами были изучены и другие способы прививки, рекомендуемые для размножения сортов сирени (весенняя окулировка и врасщеп). Результаты, полученные в результате использования всех трех способов, представлены в табл. 3.

Таблица 3

Приживаемость сортов сирени при использовании различных способов прививки

Сорт	Приживаемость, %		
	Летняя окулировка, 2014 г.	Весенняя окулировка, 2011 г.	Врасщеп, 2011 г.
Надежда	58	70	60
Советская Арктика	50	20	70
Голубая	83	—*	-
Галина Уланова	50	—	-
Dr Maillot	25	—	-
Mrs. Edward Harding	33	—	-
Nekker	67	—	-
Condorset	29	—	-
Ami Schott	83	20	50

Пр и м е ч а н и е . * – приживаемость сортов данным способом прививки в 2011 г. не изучалась.

Наибольший процент приживаемости с использованием летней окулировки характерен для сортов Ami Schott и Голубая и составляет 83 %. Наименьший процент приживаемости зарегистрирован для сортов Condorset (29 %) и Mrs. Edward Harding (33 %). Климатические условия в момент и после прививки были достаточно мягкими, что благоприятно отразилось на приживаемости сортов сирени. Стоит отметить, что

сорта отечественной селекции прижились на подвое лучше, чем сорта зарубежные.

Средний процент приживаемости сортов сирени при летней окулировке составил 53 %. В ранее опубликованных нами данных о вегетативном размножении сортов сирени с использованием весенней окулировки средний процент приживаемости был всего лишь 35 %, а при использовании прививки врасщеп – 49 %.

Кроме этого, в литературе достаточно много данных, свидетельствующих о том, что для каждого сорта необходим выбор определенного способа прививки с целью получения наибольшего процента приживаемости [3, 5, 7]. В результате изучения трех сортов, привитых нами тремя различными способами (табл. 3), можно сделать вывод, что для вегетативного размножения сорта Надежда в условиях Оренбуржья целесообразнее использовать прививку способом весенней окулировки, для сорта Советская Арктика – прививку врасщеп, а для Ami Schott – прививку способом летней окулировки. Хотя существуют данные [3] о том, что для сорта Советская Арктика характерна приживаемость 70–80% при летней окулировке. Можно предположить, что выбор способа прививки зависит не только от биологических особенностей привоя и подвоя, но и от конкретных климатических условий региона.

Зеленое черенкование проведено нами на тех же сортах, что и летняя окулировка, в условиях парника. Черенки (побеги текущего года) нарезались нами с маточных растений, возраст которых более 30 лет, в период последней стадии цветения (май) в утренние

часы по 10 черенков каждого сорта. Затем черенки замачивались на 24 часа в растворах корневина и гетероауксина. Размер черенка – два междоузлия. Нижний срез – косой, под углом 45°, верхний – прямой.

Парник был организован в хорошо освещенном месте, т.к. сирень является светолюбивым растением. В качестве дренажа использовали керамзит, которым засыпалось дно парника на высоту до 5 см. Для набивки парника заранее была приготовлена смесь речного песка и торфа в соотношении 1:3 и засыпана в него на высоту до 15 см. Сверху парник накрывали полиэтиленовой пленкой. Полив осуществляли лейкой с мелким ситом два раза в день (утром и вечером).

По данным И.А. Комарова [3], при соблюдении всех агротехнических требований процент укоренения некоторых сортов сирени способом зеленого черенкования может достигать 96%.

По данным «Областного центра по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды» на момент проведения зеленого черенкования были зарегистрированы следующие погодно-климатические условия (табл. 4).

Таблица 4

Погодные условия май – июнь, 2014 г.

Месяц	Температура, °С		Влажность, %		Осадки	
	средняя	max	средняя	min	Число дней с осадками	Сумма осадков, мм
Май	+19	+34	46	15	9	8,0
Июнь	+20,7	+39,9	48	11	13	42

Результаты, полученные в результате черенкования, отражены на диаграмме. Наибольший процент укоренённых черенков получен при использовании в качестве биостимулятора корнеобразования раствора гетероауксина. Среди всех изученных со-

ртов наибольший процент укоренившихся черенков (50%) отмечен у Советской Арктики и Галины Улановой. У сортов Надежда и Голубая укоренились 40% черенков. Низкий процент укоренения отмечен для всех сортов зарубежной селекции.

Таблица 5

Укоренение сортов сирени при зеленом черенковании, %

Сорт	Приживаемость, %	
	Корневин, р-р	Гетероауксин, р-р
Надежда	30	40
Советская Арктика	40	50
Голубая	40	50
Галина Уланова	30	50
Dr Maillot	20	30
Mrs. Edward Harding	10	20
Nekker	10	20
Condorset	20	30
Ami Schott	10	30
Среднее	23	34

При использовании корневины как стимулятора корнеобразования были получены следующие результаты. Наибольший процент укоренившихся черенков, как и в случае с гетероауксином, характерен для сортов Советская Арктика и Голубая (по 40%). Стоит отметить, что именно эти два сорта обладали наилучшей приживаемостью при летней окулировке, результаты которой описаны выше. Что же касается сортов Лемуана, то с использованием корневины очень низкие – по 10% для сортов Mrs. Edward Harding, Nekker и Ami Schott. Большой процент укоренения – 20% отмечен у Dr. Maillot и Condorset.

Достаточно низкий процент укоренения сортов можно объяснить тем, что черенки для опыта были заготовлены в фазе отцветания соцветий, большим возрастом маточных кустов, а также климатическими условиями (низкая влажность, невысокие положительные температуры).

В среднем (без учета различий в применении определенного стимулятора корнеобразования) укоренение сортов сирени в условиях Оренбургского Предуралья составило 29%.

Сопоставив литературные данные с полученными нами результатами, можно сделать вывод о том, что процент укоренившихся черенков сортов сирени в ходе зеленого черенкования в климатических условиях Оренбуржья не высок. Например, по данным И.А. Комарова [3] в Главном Ботаническом саду г. Москвы сорт Nekker плохо укореняется (29% укоренившихся черенков) в период отцветания и тем не менее полученный результат черенкования вдвое выше, чем у аналогичного сорта в условиях г. Оренбурга. По данным Поляковой Н.В. [7], укоренение сортов сирени в условиях Башкирского Предуралья в среднем составляет 43,9%, в отличие от полученных нами 29%.

Выводы

Полученные результаты позволяют сделать ряд выводов.

1. Из рассмотренных способов вегетативного размножения сортов сирени в климато-географических условиях Оренбургского Предуралья наиболее оптимальным способом вегетативного размножения является прививка (летняя окулировка).

2. Для каждого из изученных сортов целесообразнее использовать определенный способ вегетативного размножения с целью достижения максимального процента приживаемости.

3. Для лучшего укоренения черенков сирени при зеленом черенковании в качестве биостимулятора лучше использовать гетероауксин.

Список литературы

1. Бондорина И.А. Все о прививке деревьев и кустарников. – М.: Кладезь-Букс, 2006. – 96 с.
2. Колесников Л.А. Сирень. – М.: Московский рабочий, 1952. – 52 с.
3. Комаров И.А. Выращивание сортовой сирени способом зеленого черенкования. – М.: Всероссийское общество содействия охране природы и озеленению населенных пунктов; секция: озеленение и садоводство, 1958. – 19 с.
4. Лунова З.С., Михайлов Н.Л., Судакова Е.А. Сирень. – М.: Агропромиздат, 1989. – 256 с.
5. Окунева И.Б. Особенности вегетативного размножения сортовой сирени: автореф. дис. ... канд. биол. наук. – М., 1998. – 21 с.
6. Поликарпова Ф.Я. Выращивание посадочного материала зеленым черенкованием / Ф.Я. Поликарпова, В.В. Пилыгина. – М.: Росагропромиздат, 1991. – 96 с.
7. Полякова Н.В. Сирени в Башкирском Предуралье: интродукция и биологические особенности / Н.В. Полякова, В.П. Путенихин, Р.В. Вафин. – Уфа: Гилем, 2010. – 164 с.
8. Чибилев А.А. Климатические особенности и агро-климатические условия Оренбургской области // Садоводство на Южном Урале. – Оренбург: Оренбургское книжное издательство, 2004. – С. 20–30.

References

1. Bondorina I.A. All of grafting of trees and shrubs. Moscow, Kladez-Books, 2006. 96 p.
2. Kolesnikov L.A. Lilac. Moscow, Moscow Worker, 1952. 52 p.
3. Komarov I.A. Growing high-quality green lilac method of propagation. Moscow, All-Russian Society for Promotion of Nature Protection and gardening of punkotov; Section: gardening and horticulture, 1958. 19 p.
4. Luneva Z.S., Mikhailov N.L., Sudakova E.A. Lilac. Moscow, Agropromizdat, 1989. 256 p.
5. Okuneva I.B. Features micropropagation varietal lilac: Author. dis ... Candidate. biol. Sciences. Moscow, 1998. 21 p.
6. Polikarpov F.Y., Pilyugina V.V. Growing seedlings green cuttings. Moscow, Rosagropromizdat, 1991. 96 p.
7. Polyakova N.V., Putenikhin V.P., Vafin R.V. Lilacs in the Bashkir Urals: introduction and biological features. Ufa, Guillem, 2010. 164 p.
8. Chibilev A.A. Climatic features and agro-climatic conditions of the Orenburg region. Orenburg, Book Publishers, 2004, pp. 20–30.

Рецензенты:

Сафонов М.А., д.б.н., доцент, заведующий кафедрой общей биологии, экологии и методики обучения биологии, ФГБОУ ВПО «Оренбургский государственный педагогический университет», г. Оренбург;

Савин Е.З., д.с.-х.н., научный консультант Ботанического сада, ФГБОУ ВПО «Оренбургский государственный университет», г. Оренбург.

Работа поступила в редакцию 23.10.2014.

УДК 581.55:595:631(571-656)

ХАРАКТЕРИСТИКА КЛЮЧЕВЫХ УЧАСТКОВ НА ЭКОТОНАХ РАЗНОЙ ИЕРАРХИИ И ГЕНЕЗИСА В ЗАПАДНО-СИБИРСКОЙ АРКТИКЕ И СУБАРКТИКЕ

Попова Е.И., Ильминских Н.Г.

ФГБУН «Тобольская комплексная научная станция» УрО РАН,
Тобольск, e-mail: popova-3456@mail.ru

Экотоны (зоны напряжения) – переходные зоны между двумя фитоценозами, где происходит их взаимопроникновение. Экотон имеет также ряд особенностей, отличающих его от соседних сообществ. Так, в экотоне имеется тенденция к повышению видовой насыщенности вследствие перекрытия экологических амплитуд видов разных экологических групп, то есть возникает так называемый экотонный, или краевой эффект [1, 2]. Следует заметить, что выраженный экотонный эффект проявляется в достаточной степени лишь в зоне перехода между экологически контрастными местообитаниями [5]. В согласии с вышеприведенными представлениями далее приведены некоторые результаты комплексного исследования экотонов Субарктики и Арктики в пределах Западной Сибири, полученные в ходе экспедиции по гранту № 12-4-7-009 в рамках программы «Арктика» конкурсных фундаментальных ориентированных исследований Уральского отделения РАН. Было исследовано 24 ключевых участка.

Ключевые слова: экотон, биоразнообразие, экологические профили, формула древостоя, общее проективное покрытие

DESCRIPTION OF KEY AREAS ON THE ECOTONE DIFFERENT HIERARCHIES AND GENESIS IN THE WEST – SIBERIAN ARCTIC AND SUBARCTIC

Popova E.I., Ilminskikh N.G.

Federal State Institution of Science Tobolsk Complex Scientific Station UD RAS, Tobolsk,
e-mail: popova-3456@mail.ru

Ecotones (zones stress) – transients zones between the two phytocenoses where they are mutual penetration. Ecotone also has several features that distinguish it from the neighboring communities. Thus, in ecotone tends to increase the due to the overlapping of species abundance of environmental amplitudes of different kinds ecological groups, that is, a so-called ecotone or boundary effect. Should be noted that the expressed ecotone effect appears sufficiently only in the transition zone between ecologically contrasting habitats. In accordance with the above ideas, then present some results of a comprehensive study of the Arctic and Subarctic ecotones within the Western Siberia, obtained during the expedition at the grant № 12-4-7-009 within the program «Arctic» competitive basic oriented research Ural Branch of the Russian Academy of Sciences. Was examined 24 key plot.

Keywords: ecotone, biodiversity, environmental profiles, the formula of the stand, the total projective cover

Всякая наука, которая занимается пространственными явлениями, рано или поздно сталкивается с проблемой границ. В экологической науке границы между экосистемами называются экотонами. Из первоначального определения экотона как полосы (границы), где усилено «напряжение жизни», вытекает, что в экотоне биотическое выступает на первый план, «подавляя» абиотическое [2, 4]. Другими словами, дискретизация континуума среды происходит преимущественно благодаря биотической компоненте, т.е. экотон «строится» биотой. Это следует также из различий в понятиях экосистема и экосистема: в экосистеме биотическая компонента занимает не равнозначное положение, как в геосистеме, а центральное [3].

Цель исследования – изучение состояния экотональных экосистем разной иерархии (экотон тундра – лес, лесотундра – северная тайга, лесотундра – тундра,

мохово-лишайничковая тундра – кустарничковая тундра и др.) и генезиса (помимо перечисленных выше экотонов естественного генезиса, также и антропогенные экотоны: экотон город – тундра, экотон полигон ТБО – тундра и др.).

Материал и методы исследования

Проводилась закладка экологических профилей перпендикулярно экотону; отбор средних проб, затем полное описание геоботанических площадок по стандартной методике с применением метода вписанных квадратов: первоначально производится описание площадки 1×1 м, далее площадь наращивается до 4×4 м = 16 м² (при этом первый кв.м остается в составе второго, будучи в него вписанным), затем площадь наращивается до 20×20 = 400 м² (площадка 16 м² также остаётся в составе площадки 400 м²); на экологическом профиле описываются, таким образом, 3 площадки размерами 400 м²:

- 1) на экотоне;
- 2) в прилегающей экосистеме слева;
- 3) в прилегающей экосистеме справа; исследование плотности фитоценоза, при этом на каждом из

трех отрезков экологического профиля случайным образом закладываются по 3 площадки по 1 м², на которых подсчитывается плотность фитоценоза, затем с них срезается весь травостой, мхи и лишайники до поверхности почвы.

Результаты исследований и их обсуждение

В результате комплексного исследования экотонных Субарктики и Арктики в пределах Западной Сибири были исследованы следующие ключевые участки:

I. Около 35 км к северу от г. Ноябрьск. Река Пякупур, правобережье. Гидрогенный экотон. 63°30,033' с.ш., 74°36,577' в.д.:

1. Прирусловая пойма низкого уровня. Пионерное сообщество с низким (60%, в т.ч. мхи 15%) общим проективным покрытием. Осоково-злаково-ситниково-е сообщество. *Juncetum caricoso-graminosum*.

2. Пойма высокого уровня. Ивняк (3 м h) с общим проективным покрытием 90%, в т.ч. травяного яруса 50%. Ивняк злаково-разнотравный. *Salicetum varieherboso-graminetum*.

3. Полидоминантная тайга на припойменной террасе. Формула древостоя Е8К1Б1 + Лед. Общее проективное покрытие травяно-кустарничкового яруса 95%. Ельник с кедром и березой майничково-черничный. *Pineto (sibiricae) – Betuleto (pubescentis) – Piceetum majanthemoso – myrtillosum*.

II. Близ ключевого участка I. Левобережье р. Пякупур. Гидрогенный экотон. 63°29,932' с.ш., 74°36,134' в.д.:

1. Прирусловая пойма низкого уровня. Пионерное сообщество с низким (60%) общим проективным покрытием. Осоково-ситниково-е сообщество. *Juncetum caricosum*.

2. Высокая прирусловая гряда. Ивняк (4 м h), сомкнутость крон 0,8. Общее проективное покрытие травяного яруса 80%. Ивняк разнотравно-злаковый. *Salicetum varieherboso-graminosum*.

3. Кедровник на припойменной террасе. Формула древостоя К8Е1Л1 + Бед. Общее проективное покрытие травяно-кустарничкового яруса 70%. Кедровник брусничный. *Pinetum (sibiricae) vacciniolum*.

III. Около 10 км к северу от г. Пурпе. Река Пур, правобережье. 64°40,225' с.ш., 77°06,564' в.д.:

1. Прибрежный «пляж» почти без растительности.

2. Ивняк на прирусловой гряде. Ива 3–4 м h. Сомкнутость крон 0,8. Общее проективное покрытие травяного яруса 50%. Ивняк разнотравно-злаковый. *Salicetum varieherboso-graminosum*.

3. Темнохвойная тайга на припойменной террасе. Формула древостоя Е7К3 + Бед. Общее проективное покрытие травяно-ку-

старничкового яруса 100%, без мхов 80%. Ельник с кедром кустарничковый. *Pineto (sibiricae) – Piceetum fruticetosum*.

IV. Близ участка III. Левобережье р. Пур. 64°40,210' с.ш., 77°06,107' в.д.:

1. Прирусловая пойма низкого уровня. Разнотравно-осоково-злаковое сообщество. *Varieherboso-caricoso-graminetum*.

2. Ивняк на высокой пойменной гряде. ОПП трав 90% + ветошь 10%. Ивняк вейниковый. *Salicetum calamagrostidosum*.

3. Припойменная полидоминантная тайга. Формула древостоя Б4Е3Л2К1. Сомкнутость крон 0,7. Общее проективное покрытие травяно-кустарничкового яруса 60%. Полидоминантная брусничная тайга. *Mixtosylvetum vacciniolum*.

V. Фрагмент тундры 1,5×2 км с озерами. 65°31,491' с.ш., 77°50,284' в.д. между г. Тарко-Сале и г. Уренгой:

1. Прибрежное осоково-пушицево-сфагновое сообщество. *Sphagnetum caricoso-eriophorosum*.

2. Кустарничково-сфагново-лишайниковая тундра *Fruticetoso-sphagnoscladonietum*.

3. Опушка северной тайги. Кустарничковое сообщество с осокой. *Fruticetum caricosum*.

4. Лиственничник с березой. Формула древостоя Л6Б4. Сомкнутость крон 0,3. *Betuleto-Laricetum fruticetosum*. Общее проективное покрытие кустарничкового яруса 30%.

VI. Экотон железнодорожная насыпь – северная тайга близ участка V. 65°31,638' с.ш., 77°49,835' в.д.:

1. Железнодорожная насыпь со злаково-кустарничково-рудеральным сообществом. Общее проективное покрытие 70%. *Graminetum-fruticeto-ruderatum*.

2. Экотон. Кустарничково-осоково-злаковое сообщество. Общее проективное покрытие 85%. *Fruticeto-cariceto-graminetum*.

3. Редколесье. Сомкнутость крон < 0,1. Формула древостоя Л7Б3. Общее проективное покрытие травяно-кустарничкового яруса 30%. Лиственничник с березой ерничково-лишайниковый. *Betuleto-Laricetum betulolum (nanae)*.

VII. Экотон шоссейная дорога – северная тайга. 65°42,189' с.ш., 78°01,198' в.д.:

1. Насыпь шоссейной дороги. Рудерально-овсянищевое сообщество. *Rudero-Festucetum (ovinae)*.

2. Экотон. Овсянищевое-кустарничковое сообщество. *Festucetum (ovinae) – Fruticetum*.

3. Северная полидоминантная тайга. Формула древостоя К4Б3Е3 + Лед. Сомкнутость крон 0,5. Кедровник с елью и березой голубичный. *Piceeto-Betuleto-Pinetum (sibiricae) vacciniolum (uliginosae)*.

VIII. Экотон железная дорога – кустарничковая тундра. 65°58,354' с.ш., 78°01,056' в.д.:

1. Насыпь железнодорожная. В экспозиции. Осочник с рудеральными растениями. *Caricetum ruderetum*.

1а. Насыпь железнодорожная. Пала не было. В экспозиции. Хвощово-злаково-рудеральное сообщество. *Equisetosograminoso-ruderetum*.

2. Экотон. Осоково-кустарничковое сообщество. *Caricoso-Frusicetum*. Общее проективное покрытие травяно-кустарничкового яруса 90 %.

3. Пухоносо-ерниковая тундра. *Baeotriosio-Betuletum (nanae)*.

IX. Водораздельный увал протяжением около 30 км от Нового Уренгоя к северу. Экотон Северная тайга – лесотундра. 66°05,131' с.ш., 76°19,897' в.д.:

1. Лиственничная ерничково-лишайниковая лесотундра на супесчаной почве. *Laricetum cladonioso-Betuletum (nanae)*.

2. Экотон. *Fruticetoso-Betuletum (nanae)* Ерник кустарничковый. Общее проективное покрытие травяно-кустарничкового яруса 80 %.

3. Северная тайга. Формула древостоя Л 10. Сомкнутость крон 0,5. Общее проективное покрытие травяно-кустарничкового яруса 75 %. Лиственничник кустарничковый. *Laricetum fruticetosum*.

X. Экотон Обская губа в г. Ямбург, высокий, обрывистый берег. 67°54,885' с.ш., 74°48,944' в.д.:

1. Пионерное сообщество на песке (пляж).

2. Экотон.

3. Тундра над обрывом. Общее проективное покрытие 90 %.

4. Плоская (слабый уклон на 3, к губе) кустарничково-лишайниково-моховая тундра.

XI. Эрозионный взрез с ручьем на восточном берегу Обской губы в окрестностях г. Ямбург, близ участка X. 67°55,017' с.ш., 74°49,033' в.д.:

1. Ивняк в долине вреза с ручьем. *Salicetum (lanatae) Calamagrostidososphagnosum*.

2. Склон южной экспозиции, уклон ~ 30°. Разнотравно-шикшово-арктоусовое сообщество. *Varieherboso-Empetretum-Arctoetum*.

XII. Берег Обской губы в окрестностях г. Ямбург. Описание – дубли. 67°55,655' с.ш., 74°49,136' в.д.:

1. Прибрежное пионерное сообщество на песке. *Varieherboso-Graminoso-Caricetum*.

2. Склон западной экспозиции, уклон 10–12°, Олуговелая тундра. *Salicetum (lanatae) varieherbosum*. Общее проективное покрытие 95 %.

3. Сухая плоская злаково-кустарничковая тундра *Fruticeto-Graminetum*. Общее проективное покрытие 80 %, за вычетом мхов и лишайников 65 %, много ветоши (до 20 %).

4. Злаково-разнотравно-кустарничковая полигональная тундра на склоне юго-восточной экспозиции, уклон 30°. Проектное покрытие сосудистых растений 90 %. *Gramimoso-Varieherboso-Frusicetum*.

XIII. Ивняк с ручьем между двух холмов коренного берега. *Salicetum calamagrostidosum*. Общее проективное покрытие 100 %, сосудистых растений 60 %.

XIV. Полигон ТБО в г. Ямбург и прилегающая тундра. 67°56,353' с.ш., 74°53,567' в.д.:

1. «Тело свалки», собственно полигон ТБО. Общее проективное покрытие 25 %, много привозимого песка, которым засыпается мусор.

2. Экотон. Злаково-пушицевое сообщество. *Graminetum-Eriophoretum*. Общепроектное покрытие 90 %.

3. Кустарничковая мелко-бугристо-западинистая тундра. Общее проективное покрытие 100 %.

XV. Экотон осоково-пушицево-сфагновая тундра – кустарничковая тундра. Тундра мокрая. 67°56,823' с.ш., 75°16,475' в.д.:

1. Осоково-пушицево-сфагновая тундра. Общее проективное покрытие 100 %, в т.ч. сосудистых растений 40 %.

2. Экотон. Кустарничково-осоково-пушицевая тундра. Общее проективное покрытие 100 %, в т.ч. сосудистых растений – 60 %.

3. Бугристо-западинистая кустарничковая тундра. Общее проективное покрытие 95 %, в т.ч. кустарников 65 %, трав < 10 %.

XVI. Бугор морозного пучения, h 12 м. 67°37,150' с.ш., 75°57,348' в.д.:

1. Верхушка бугра. Кустарничково-злаковые сообщества *Fruticetoso-graminetum*. Общее проективное покрытие 80 %.

2. Экотон. Подножие бугра – тундра, С экспозиция, уклона 7–8°. Кустарничково-осоково-сфагновая тундра. Общее проективное покрытие 100 %, в т.ч. кустарников 60 %, трав – 20 %.

3. Плоская слабокочкарная пушицево-сфагновая тундра. Общее проективное покрытие 100 %.

XVII. Северная долинная тайга. 66°48,420' с.ш., 76°24,522' в.д.:

1. Лиственничник сфагново-ерниковый. Л10, ср. h 10–12 м. Сомкнутость крон 0,5, береза извилистая, подрост из лиственницы. Кустарничково-сфагновый лиственничник. *Laricetum fruticetososphagnosum*.

2. Экотон. Кустарничково-злаковый мелкий ивняк. Общее проективное покрытие 90 %, в т.ч. трав и кустарников 30 %.

3. Долинное низинное болото (не пойменное). Вейниково-осоковое кочкарное сообщество. Общее проективное покрытие 70%, ветошь 20%.

XVIII. Водораздел западно-восточного направления в 1,5 км от автомобильного моста на р. Таб-Яха. В системе водораздела возвышенность порядка северо-южного направления, внизу, через поло-су тундры, протекает ручей. 66°48,932' с.ш., 76°24,607' в.д.:

1. Сухая слегка бугристо-западинистая ерниково-лишайниковая тундра. Общее проективное покрытие 80%.

2. Склон восточной экспозиции, уклон 6–7°. Ерниково-кладониевая тундра. Ерник низкий 20 см h. Общее проективное покрытие ерника 40%, лишайников 50%.

3. Пятнистая лесотундра на пологом склоне. В экспозиции, уклон 6–7°. Пятна почти голого грунта (суглинка) занимают 40–50% площади, располагаются примерно в 1 м друг от друга, 50–100D. Общее проективное покрытие сосудистых растений 25%. Ерник вейниково-кустарничковый. *Betuletum (nanae) calamagrostidoso-fruticetosum*.

4. Низинное осоковое болото в долине ручья, прилегает к описанию №1. *Caricetum*. Общее проективное покрытие 100%. Много ветоши.

XIX. Поселок Тазовский. Полигон ТБО и прилегающая тундра. 67°28,576' с.ш., 78°40,730' в.д.:

1. Тело свалки с рудеральными растениями.

2. Экотон. Прилегающая кустарничковая замусоренная тундра. Общее проективное покрытие 90%, ветошь 10%.

3. Бугристая кустарничковая тундра. *Fruticetosum*. Морозобойные ямы есть, редко. Общее проективное покрытие 100%, в т.ч. сосудистых растений 90%.

XX. Окрестности пос. Тазовский, близ микрорайона «Нефтебаза». 67°29,358' с.ш., 78°44,469' в.д.

1. Легкий уклон на юг Суглинок. Кустарничково-лишайниковая тундра. Живой напочвенный покров очень низкий, в среднем < 5 см. Общее проективное покрытие 70%, сосудистых растений 50%, голый грунт – 20%.

2. Экотон. Кустарничковая тундра. Общее проективное покрытие 90%, сосудистых растений 75%.

3. Ивово-ерниковая осоковая тундра. Общее проективное покрытие 95%, сосудистых растений 90%.

XXI. Долина р. Вэсока-Яха в 7 км к югу от пос. Тазовский. 67°19,209' с.ш., 78°48,665' в.д.:

1. Ивняк вейниковый на прирусловой гриве. Ива шерстистопобеговая 8, Ива корзиночная 1, Ольховник 1. Сомкнутость крон 0,9. Средняя h 4,5 м.

2. Луговина. Видимо, раньше была дорога. Сейчас проходит тропа. Общее проективное покрытие 100%. Доминирует вейник пурпуровый.

3. Ольховник.

XXII. Левобережье р. Таз близ пос. Тазовский. 67°29,753' с.ш., 78°42,272' в.д.:

1. Прибрежный песчаный «пляж» с пионерной растительностью. Общее проективное покрытие 30%, в том числе всходы и подрост ив 28%.

2. Низкая пойма. Доминируют манник, осока водяная. Вода местами выходит на дневную поверхность. Общее проективное покрытие 45%.

3. Высокая пойма. Доминируют лютик ползучий, хвощ приречный, осока водяная. Общее проективное покрытие 50%.

4. Крутой склон северо-западной экспозиции, уклон 45°. Доминируют белозор болотный, овсяница овечья. Общее проективное покрытие 60%. Слабый уклон на юго-запад. Почти плакор, самый верх берега. Овсяницево (овечья) – Арктоусовое сообщество с разнотравьем. Общее проективное покрытие 95%.

XXIII. Сибирские Увалы, самый верх. Абсолютная отметка 115 м. 63°45,205' с.ш., 74°36,088' в.д.:

1. Сосняк чернично-лишайниковый. С 10. Средняя h 15 м. Сомкнутость 0,5. Общее проективное покрытие 100%.

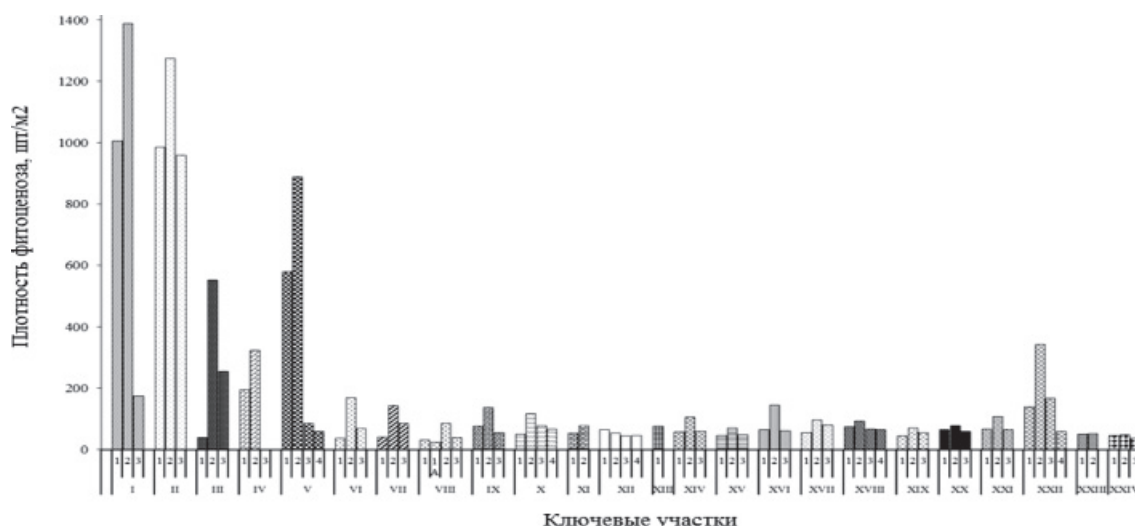
2. Запесоченный сосняк, злаково-псаммофитный. Общее проективное покрытие < 10%. Сомкнутость крон 0,4.

XXIV. 35 км к 3 от г. Сургут. Пойма р. Оби, старицы. «Пляжа» нет. Заливной луг начинается от уреза воды. 61°09,491' с.ш., 72°50,369' в.д.:

1. Разнотравно-осоково-канареечниковый луг. Общее проективное покрытие 100%. Высота травостоя 120 см. 2. Заливной луг более высокого уровня. Экотон. Разнотравно-канареечниковый луг. Общее проективное покрытие 100%.

3. Березняк, прилегающий к описанию 2, на еще более высоком местоположении. Формула древостоя 10Б + Ос ед. Ср. h 10 м, Ср. D 9 см. Сомкнутость крон 0,6. Общее проективное покрытие 60%. Бывший горельник.

Плотность фитоценоза сосудистых растений на всех изученных ключевых участках имеет наибольшие значения в экотональных экосистемах (на экотонах) (рисунки).



Плотность фитоценоза на ключевых участках

На экотонах неожиданно возрастает виталитет (жизненность), проявляющийся как в повышенной вегетативной массе, так и в репродукционном усилии.

Выводы

Биоразнообразие на экотонах выше, чем в природных и рудеральных сообществах. Плотность фитоценозов также имеет максимальное значение на экотонах. Исследовано 24 ключевых участка. Всего было идентифицировано 169 видов сосудистых растений из 32 семейств. Преобладающими по числу видов оказались семейства: Осоковые (33 вида и гибрида), Злаковые (22 вида), Вересковые (14 видов), Ивовые (14 видов и гибридов), Березовые (13 видов), Астровые (9 видов). На экотонах всего выявлено 116 видов сосудистых растений. Следующие виды встречаются только на экотонах: *Hippuris L. lanceolata* Retz; *Tephrosia palustris* (L.) Reichenb; *Matricaria hookeri*; *Glyceria tzipflora* (Korsh.) Kom; *Agrostis gigantea* Roth; *Parnassia palustris* L.; *Luzula nivalis*; *Pedicularis resupinata* L.; *Lycopodium lagopus* (Laest.) Zinserl. ex Kuzen; *Lycopodium dubium* Zoega; *Viola L. villaquensis* Benz; *Thalictrum* (juv); *Rumex lapponicus* (Hiit.) Czernov; *Tripolium elegans*; *Euphrasia parviflora* Schagerstr; *Epilobium sp. juv*; *Sparganium erectum* L. (veg.); *S. hyperboreum* Laest; *Galium ruprechtii*; *Epilobium palustre* L.; *Carex sp.* (veg); *C. acuta* L. $\times$ *aquatilis* Wahlenb; *C. aquatilis* subsp. *stans*; *C. canescens* L.; *C. acuta* L.; *C. rhynchophylla* C. A. Mey. $\times$ *rostrata* Stokes; *C. lasiocarpa* Ehrh; *C. lapponica*; *B. kusmichevii*; *B. bottnica* Mela; *Eriophorum vaginatum* L.; *Eriophorum callitriche*; *Eriophorum scheuchzeri*. Эти виды можно признать экотонофилами. Вовсе на экотоны не заходят 53 вида. Это явные экотонофобы.

Список литературы

1. Ильминских Н.Г., Попова Е.И. Состав, динамика и прогнозирование состояния биоразнообразия на экотонах разной иерархии и генезиса в Западно-Сибирской Арктике и Субарктике // Окружающая среда и Менеджмент природных ресурсов: Тезисы докл. III Междунар. конф. (Тюмень, 6–8 ноября 2012 г.) – Тюмень, 2012. – С. 94–95.
2. Ильминских Н.Г. Полевая парадигма концепции экотона // Тобольск научный-2012: Материалы IX Всероссийской (с Международным участием) научн.-практ. конф. (Тобольск, Россия, 9–10 ноября 2012 г.) – Тюмень 2012. – С. 93–96.
3. Ильминских Н.Г., Попова Е.И., Козлов С.А. Некоторые биотические и абиотические параметры антропогенных экотонов в Западно-Сибирской Арктике и Субарктике // В мире научных открытий. Серия «Проблемы науки и образования». – 2013. – № 3 (39). – С. 257–271.
4. Ильминских Н.Г., Козлов С.А., Попова Е.И. Некоторые характеристики экотонов «авторога-тундра» в Ямало-Ненецком АО (Западная Сибирь) // Агропродовольственная политика России. – 2013. – № 1. – С. 15–19.
5. Неронов В.В. Развитие концепции экотонов и их роль в сохранении биологического разнообразия // Успехи современной биологии. – 2001. – Т. 121. – № 4. – С. 323–336.

References

1. Il'minskikh N.G., Popova E.I. *Okruchayushaya sreda i Menedzhment prirodnikh resursov: Tezisy dokladov III Mezh-dunarodnoy konferentsii*. (Environment and Management of Natural Resources: Proceedings of the III International Conference). Tyumen, 2012, pp. 94–95.
2. Il'minskikh N.G. *Tobol'sk nauchnyj-2012: Materialy IX Vserossiyskoy (s Mezhdunarodnym uchastiem) nauchno-prakticheskaya konferentsiya* (Tobolsk nauchnyj-2012: Proceedings of the IX All-Russian (with international participation) Scientific Conference). Tobol'sk, 2012, pp. 93–96.
3. Il'minskikh N.G., Popova E.I., Kozlov S.A. *V mire nauchnykh otkrytij. Seriya «Problemy nauki i obrazovaniya*, 2013, no. 3 (39), pp. 257–271.
4. Il'minskikh N.G., Kozlov S.A., Popova E.I. *Agroproduktovaya politika Rossii*, № 1, pp. 15–19.
5. Neronov V.V. *Razvitie kontseptsii ekotonov i ikh rol' v sokhranении biologicheskogo raznoobraziya* – *Uspekhi sovremennoy biologii*, 2001, no. 4, pp. 323–336.

Рецензенты:

Харитонцев Б.С., д.б.н., профессор кафедры биологии и МПБ, филиал, ФГБОУ ВПО ТюмГУ, г. Тобольск;

Тестов Б.В., д.б.н., профессор, зав. лабораторией радиоэкологии ТХНС УрО РАН, г. Тобольск.

Работа поступила в редакцию 21.10.2014.

УДК 598.2/.9:504.54.05

СИНАНТРОПНЫЕ ПТИЦЫ УРБАНИЗИРОВАННЫХ ЭКОСИСТЕМ ЮГА КЫРГЫЗСТАНА

Стамалиев К.Ы.

Ошский государственный университет, Ош, e-mail: kutman_s@mail.ru

Как и во многих частях мира, в южном Кыргызстане интенсивно происходит процесс урбанизации. Орнитологические исследования, проведенные в четырех городах юга страны, показали, что в городской экосистеме встречаются 116 видов птиц, из которых 37 вида являются синантропными. Составлен систематический список отмеченных синантропных видов: *Columbiformes* – 4, *Cuculiformes* – 1, *Strigiformes* – 2, *Apodiformes* – 2, *Coraciiformes* – 3, *Passeriformes* – 25. Подробно описаны плотность населения и многолетняя динамика численности 8 синантропных видов. В зимний период были отмечены 4 вида врановых (*Corvidae*). Массовое население грачей как эдификаторов в городской среде связано с ростом количества пищевых отходов. В связи с ростом их отрицательных влияний жизнедеятельности в городской облик даны практические рекомендации по урегулированию их численности.

Ключевые слова: урбанизация, городская экосистема, экотон, эдификатор, линейная трансекта, биотоп, синантропные виды, плотность населения

COMMENSAL BIRDS OF URBAN ECOSYSTEM SOUTHERN KYRGYZSTAN

Stamaliev K.Y.

Osh State University, Osh, e-mail: kutman_s@mail.ru

As in many parts of the world, in terms of southern Kyrgyzstan intensive in the process of urbanization. Ornithological studies conducted in four cities in the south of the country, showed that in the urban ecosystem found 116 species of birds, of which 37 species are synanthropic. Compiled a systematic list of selected commensal species: *Columbiformes* – 4, *Cuculiformes* – 1, *Strigiformes* – 2, *Apodiformes* – 2, *Coraciiformes* – 3, *Passeriformes* – 25. In detail mass population density and long-term population dynamics of 8 commensal species. During the winter period were marked by 4 kinds of corvids (*Corvidae*). Massive population of rooks as edificators in an urban environment, due to the increase of food waste. Due to the growth of the negative influences of life in the urban appearance, practical recommendations for the settlement of their numbers.

Keywords: urbanization, urban ecosystems, ecotone, edificatory, linear transect, habitat, synanthropic species, population density

В последнее время все большее внимание уделяется вопросам оптимизации антропогенного ландшафта, проблеме гармоничного сочетания антропогенных объектов и сохранения окружающих естественных местообитаний. Под влиянием деятельности людей идет быстрая перестройка сообщества позвоночных животных, в частности птиц. Особенно интенсивно этот процесс протекает в урбанизированных комплексах. Работы по управлению численностью и видовым составом птиц в городе нужно начинать с инвентаризации городских фаун, однако в нашей стране большинство городов не изучены в орнитологическом отношении [3].

Городская фауна – весьма существенный компонент санитарной и эмоциональной среды человека, поэтому элементы стихийности в ее формировании должны быть сведены до минимума. Достижение гармонии в отношениях горожанина с его «зоологическим окружением» – процесс сложный. Дикие и синантропные животные любого города помогают составить объективное впечатление и о его санитарно-гигиеническом состоянии, и о качестве жизни его на-

селения, и о культуре отношения жителей к окружающей их среде. Анализ городской фауны позволяет получить объективную информацию о том, насколько вредны для организмов существующие в любом городе загрязнения воздуха, воды, почвы, зеленых насаждений, насколько эффективны те или иные природоохранные мероприятия, какова динамика экологической обстановки города. Города – сравнительно новая среда обитания животных, весьма специфическая по всем своим параметрам. Для жизни животных в городе важны многие обстоятельства, но на них всегда воздействуют повышенная температура, загрязненность, запыленность атмосферы, «акустическое неблагополучие» среды. Особенностью городов является и обилие домашних животных, а также хорошо приспособленных для жизни и размножения в городе синантропных птиц, которые определяют для многих других птиц и зверей возможность или невозможность проникновения в городской ландшафт. Городская среда обитания является совершенно особой, эволюционно новой для жизни любых видов животных, поскольку все они возникли задолго

до появления на планете городов. И далеко не все виды к ней могут приспособиться. Особенностью этой среды является и ее строение из экотонных – переходных, промежуточных зон между типичными ландшафтами [6].

Целью наших исследований было изучение видового состава и численности особей (*особ/км²*) синантропных птиц на

территории четырёх крупных городов южного Кыргызстана.

Материалы и методы исследования

Материалом для статьи послужили данные по учёту птиц, проведенному в 4 городах юга Кыргызстана: Ош, Жалал-Абад, Таш-Комур, Кызыл-Кыя – и их окрестностей с 2010 по 2013 гг. Физико-географические данные исследованных городов приведены в табл. 1.

Таблица 1

Физико-географическая характеристика исследованных городов юга Кыргызстана

№ п/п	Города	Высота над ур. моря (м)	Тип ландшафта	Расположение долин	Бассейны рек
1.	Ош	870–1 110	Полупустынный. Климат: январь 3,5°C, июль 24,7°C, осадки 350 мм, сухой субтропический	Оазис Ош – Кара-Суу, северная часть хребта Кичик-Алай	Бассейн р. Ак-Буура, приток р. Сыр-Дарья
2.	Жалал-Абад	755–800	Полупустынный. Климат: январь 4,1°C, июль 25,3°C, осадки 468 мм	Долина Когарт, юго-западная часть Ферганского хребта	Бассейн р. Когарт, Сыр-Дарья
3.	Таш-Комур	700–750	Полупустынный. Климат: январь 2°C, июль 24°C	Вниз массива Жалгыз-Кыр	Берега р. Нарын
4.	Кызыл-Кыя	1 058	Полупустынный. Климат: январь 3,8°C, июль 26,1°C, осадки 330 мм	Долина Исфайрамсай, Алайский хребет	р. Исфайрам-сай, бассейн р. Сыр-Дарья

Учёт птиц проводился с применением методики линейных трансектов (маршрутные учёты) на постоянных маршрутах с последующим пересчётом на площадь исследованных территорий [8]. В каждом из 7 выделенных биотопов за каждую половину месяца проходили с учетом птиц не менее 5 км, а за весь период наблюдений протяженность маршрутов составила 475 км.

Кроме того, более детально обследованы жилые кварталы городов, где норма учета составила 5 км за половину месяца. В них одновременно со стандартным учетом без ограничения полосы проводился подсчёт птиц на фиксированных площадках (газоны, зеленые зоны городов, крыши домов, асфальтированные участки дворов). Эти в основном открытые местообитания были закартированы в виде полосы шириной от 15 до 50 м, в пределах которых обнаруживаемость большинства видов птиц близка к 100%. Проводя учёт по дальности обнаружения, учётник одновременно отмечал, в каком биотопе находятся птицы. Исходные данные пересчитаны на 1 км² каждого дробного местообитания [4].

Результаты исследования и их обсуждение

В результате наших орнитологических исследований было установлено, что в урбанизированных территориях и его окрестностях юга Кыргызстана встречаются 116 видов птиц [1]. Из них синантропными являются 37 видов птиц, в том числе: голубеобразные (*Columbiformes*) –

4, кукушки (*Cuculiformes*) – 1, совы (*Strigiformes*) – 2, стрижи (*Apodiformes*) – 2, врановые (*Coraciiformes*) – 3, воробьинообразные (*Passeriformes*) – 25 видов. Отряд воробьинообразные составляют ласточковые (*Hirundinidae*) – 3, жаворонковые (*Alaudidae*) – 1, трясогузковые (*Motacillidae*) – 3, сорокопутовые (*Laniidae*) – 3, иволговые (*Oriolidae*) – 1, скворцовые (*Sturnidae*) – 3, вороновые (*Corvidae*) – 4, дроздовые (*Turdidae*) – 2, синицевые (*Paridae*) – 1, поползневые (*Sittidae*) – 1, ткачиковые (*Passeridae*) – 2, вьюрковые (*Fringillidae*) – 1 (табл. 2).

Повышение степени антропогенной нагрузки местообитаний привело к увеличению численности синантропных видов птиц, характерных для сильноизмененных местообитаний. К таким видам птиц можно отнести сизого голубя (*Columba livia*), кольчатую горлицу (*Streptopelia decaocto*), малую горлицу (*S. senegalensis*), майны (*Acridotheres tristis*), обыкновенного скворца (*Sturnus vulgaris*), черного дрозда (*Turdus merula*), полевого воробья (*Passer montanus*), а в зимних сезонах грача (*Corvus frugilegus*), доля которых в населении изменяется от 90,7% в сельских постройках и до 99,4% – в городских постройках урбанизированных экосистем.

Таблица 2

Список синантропных птиц, урбанизированных экосистем юга Кыргызстана

№ п/п	Русское название	Латинское название
1	2	3
I.	Голуби	Columbiformes (Latham, 1790)
<i>I.1.</i>	<i>Голубиные</i>	<i>Columbidae (Leach, 1820)</i>
1.	Сизый голубь	Columba livia (Gmelin, 1789)
2.	Обыкновенная горлица	Streptopelia turtur (Linnaeus, 1758)
3.	Кольчатая горлица	Streptopelia decaocto (Frisch, 1838)
4.	Малая горлица	Streptopelia senegalensis (Linnaeus, 1766)
II.	Кукушки	Cuculiformes (Wagler, 1830)
<i>II.1.</i>	<i>Настоящие кукушки</i>	<i>Cuculidae (Leach, 1820)</i>
5.	Кукушка	Cuculus canorus (Linnaeus, 1758)
III.	Совы	Strigiformes (Wagler, 1830)
<i>III.1.</i>	<i>Нормальные совы</i>	<i>Strigidae (Leach, 1820)</i>
6.	Домовый сыч	Athene noctua (Scopoli, 1769)
7.	Сплюшка, совка, зорька	Otus scops (Linnaeus, 1758)
IV.	Стрижеобразные	Apodiformes (Peters, 1940)
<i>IV.1.</i>	<i>Стрижи</i>	<i>Apodidae (Hartert, 1897)</i>
8.	Белобрюхий стриж	Apus melba (Linnaeus, 1758)
9.	Черный стриж	Apus apus (Linnaeus, 1758)
V.	Ракшеобразные	Coraciiformes (Forbes, 1884)
<i>V.1.</i>	<i>Щурковые</i>	<i>Meropidae (Rafinesque, 1815)</i>
10.	Золотистая щурка	Merops apiaster (Linnaeus, 1758)
11.	Зеленая щурка	Merops superciliosus (Linnaeus, 1758)
12.	Удод	Upupa epops (Linnaeus, 1758)
VI.	Воробьиные	Passeriformes (Linnaeus, 1758)
<i>VI.1.</i>	<i>Ласточковые</i>	<i>Hirundinidae Rafinesque, 1815</i>
13.	Деревенская ласточка, касатка	Hirundo rustica (Linnaeus, 1758)
14.	Рыжепоясничная ласточка	Hirundo daurica (Linnaeus, 1771)
15.	Городская ласточка, воронок	Delichon urbica (Linnaeus, 1758)
<i>VI.2.</i>	<i>Жаворонковые</i>	<i>Alaudidae (Vigors, 1825)</i>
16.	Хохлатый жаворонок	Galerida cristata (Linnaeus, 1758)
<i>VI.3.</i>	<i>Трясогузковые</i>	<i>Motacillidae (Horsfield, 1821)</i>
17.	Маскированная трясогузка	Motacilla (alba) personata (Gould, 1885)
18.	Желтая трясогузка	Motacilla flava (Linnaeus, 1758)
19.	Желтоголовая трясогузка	Motacilla citreola (Pallas, 1776)
<i>VI.4.</i>	<i>Сорокопутовые</i>	<i>Laniidae (Rafinesque, 1815)</i>
20.	Обыкновенный жулан	Lanius collurio (Linnaeus, 1758)
21.	Длиннохвостый сорокопуд	Lanius schach (Linnaeus, 1758)
22.	Чернолобый сорокопуд	Lanius minor (Gmelin, 1788)
<i>VI.5.</i>	<i>Иволговые</i>	<i>Oriolidae (Vigors, 1825)</i>
23.	Обыкновенная иволга	Oriolus oriolus (Linnaeus, 1758)
<i>VI.6.</i>	<i>Скворцовые</i>	<i>Sturnidae (Rafinesque, 1815)</i>
24.	Обыкновенный скворец	Sturnus vulgaris (Linnaeus, 1758)
25.	Розовый скворец	Sturnus roseus (Linnaeus, 1758)
26.	Майна	Acridotheres tristis (Linnaeus, 1766)
<i>VI.7.</i>	<i>Вороньих</i>	<i>Corvidae (Leach, 1820)</i>
27.	Сорока	Pica pica (Linnaeus, 1758)
28.	Галка	Corvus monedula (Linnaeus, 1758)
29.	Грач	Corvus frugilegus (Linnaeus, 1758)
30.	Серая ворона	Corvus cornix (Linnaeus, 1758)

Окончание табл. 2

1	2	3
VI.8.	Дрозды	<i>Turdidae</i> (Rafinesque, 1815)
31.	Южный соловей	<i>Luscinia megarhynchos</i> (C.L.Brehm, 1831)
32.	Черный дрозд	<i>Turdus merula</i> (Linnaeus, 1758)
VI.9.	Синицевые	<i>Paridae</i> (Vigors, 1825)
33.	Серая синица, бухарская синица	<i>Parus bokharensis</i> (Lichtenstein, 1823)
VI.10.	Поползневые	<i>Sittidae</i> (Lesson, 1822)
34.	Краснокрылый стенолаз	<i>Tichodroma muraria</i> (Linnaeus, 1866)
VI.11.	Ткачиковые	<i>Passeridae</i> (Rafinesque, 1815)
35.	Домовый воробей	<i>Passer domesticus</i> (Linnaeus, 1858)
36.	Полевой воробей	<i>Passer montanus</i> (Linnaeus, 1858)
VI.12.	Вьюрковые	<i>Fringillidae</i> (Leach, 1758)
37.	Зяблик	<i>Fringilla coelebs</i> (Linnaeus, 1858)

Типичные синантропные виды птиц очень хорошо приспособились к городской среде, и они нашли место спасения именно в этих урбанизированных экосистемах.

В урбанизированных экосистемах юга Кыргызстана встречается 4 вида голубеобразных: сизый голубь (*Columba livia*), обыкновенная (*Streptopelia turtur*), кольчатая (*S. Decaoto*) и малая (*S. Senegalensis*) горлицы. Обыкновенная горлица является перелетной птицей, остальные 2 вида горлиц и сизый голубь являются оседлыми и типичными видами урбанизированного ландшафта.

В 1930-х годах в городах и поселках кольчатая и малая горлицы считались обыкновенными птицами и были широко распространены. Но в 1940–1950 годах почти повсеместно исчезли. В 1957 году малая горлица снова появляется в городе Токмоке, в конце семидесятых годов начала восстанавливать свой ареал и кольчатая горлица [9]. В результате анализа литературных данных можно сделать вывод, что кольчатая горлица проникла в культурный ландшафт, начиная с шестидесятых годов [5].

В целом в сельской местности голуби немногочисленны – их привлекают многоэтажные дома, в большей степени соответствующие естественным местам гнездования. Численность сизого голубя составляет от 117 до 220 особей на 1 км² в городских ландшафтах, от 3 до 42 особей на 1 км² в сельских ландшафтах. В исследованных территориях голуби образуют популяции общей численностью до 0,7 тыс. особей. Численность малой горлицы составляет от 59 до 138, а кольчатой горлицы от 54 до 79 особей на 1 км².

Исследования показали, что в урбанизированных экосистемах встречаются 3 вида ласточек: деревенская (*Hirundo rustica*),

рыжепоясничная (*H. daurica*) и городская (*Delichon urbica*). Все виды ласточек как урбофильные виды селятся возле людей, а питаются исключительно насекомыми. Средняя численность городской ласточки составила 82, деревенской ласточки – 44, рыжепоясничной ласточки – 24 особи на 1 км² в за 1996–2003 годы [1]. А за 2010–2013 годы их численность уменьшилась до 24, 12 и 4 особи на 1 км² соответственно. Причинами уменьшения их численности являются массовые закрытия балконов высокоэтажных домов их жителями, хищническое воздействие майны, гнездовые взаимоотношения полевого и домового воробьев с ласточками.

В исследованных территориях встречаются все три вида скворцов: майна (*Acridotheres tristis*), обыкновенный скворец (*Sturnus vulgaris*) и розовый скворец (*Sturnus roseus*). Первые два вида предпочитают культурные ландшафты, которые обеспечивают необходимое сочетание условий для их существования. В южном регионе Кыргызстана они появились в конце 50-х годов, а на севере – в начале 60-х годов. Эти виды начали гнездиться на скотных дворах, на фермах и стали проникать в город. Впервые в городе Ош и в его окрестностях они наблюдались в зимнее время с 1954 по 1958 гг. [7].

В городской экосистеме (в зимнем периоде) встречаются 4 вида врановых (*Corvidae*). Синантропными видами являются грач (*Corvus frugilegus*) и серая ворона (*Corvus cornix*), галка (*Corvus monedula*) – урбофильные, сорока (*Pica pica*) – урбофобные виды. Наблюдается увеличение численности грача (от 73 до 130 особей на 1 км²), серой вороны (от 56 до 74 особей на 1 км²) и галки (от 8 до 34 особей на 1 км²). Среди них, в связи

с большей плотностью, грачи выступают как эдификаторы в данной среде.

Для массового населения грачей в городах немаловажную роль играет растущая кормовая база, увеличивающаяся в связи с ростом городов и, как следствие, ростом количества пищевых отходов. В настоящее время в связи с их адаптацией к городской жизни поднимается вопрос о регулировании численности врановых птиц в городах.

В ходе исследований определена плотность населения домового (*Passer domesticus*) и полевого (*Passer montanus*) воробьев, где численность полевого воробья (от 368 до 853 особей на 1 км²) намного превышает численность домового воробья (от 1 до 30 особей на 1 км²). Кроме того, полевой воробей как оседлый синантропный вид встречается круглый год, а домовый воробей как перелетный урбофильный вид встречается только в весенние и летние сезоны [2].

Заключение

Таким образом, населенные пункты и рекреационные зоны урбанизированных территорий юга Кыргызстана нуждаются в направленном формировании населения птиц, включая работы по ограничению численности массовых синантропных видов и привлечению на гнездование редких, полезных насекомоядных и хищных видов птиц. Для регулирования численности всеядных синантропных птиц необходимо улучшить санитарно-экологическое состояние города и сократить удобные места для их гнездования: засетчивание чердачных отверстий, закрытие трещин стен зданий и открытых дорожных осветительных ламп на столбах и т.д.

Список литературы

1. Абдыкааров А.М. Птицы города Ош и его окрестностей: автореф. дис. ... канд. биол. наук. – Бишкек, 2005. – 24 с.
2. Абдыкааров А.М., Стамалиев К.Ы. Птицы как биоиндикаторы экологического состояния города Ош и его окрестностей // Тр. Междунар. науч. конф. / Вестник Ошск. гос. ун-та. сер. естеств. наук. – 2001. – № 1. – С. 71–78.
3. Благосклонов К.Н. Авифауна большого города и возможности ее перообразования // Экология, география и охрана птиц. – Л., 1980. – С. 144–155.

4. Вартапетов Л.Г., Блинов В.Н., Жуков В.С. Пространственно-временная динамика летнего населения птиц Новосибирского Академгородка и его лесопарковой зоны // Фауна, таксономия, экология млекопитающих и птиц. – Новосибирск: Наука, 1987. – С. 141–168.

5. Голованова Э.Н. Птицы возле дома. – Л.: Гидрометеоздат, 1990. – 184 с.

6. Клаустнитцер Б. Экология городской фауны. – М.: Мир, 1990. – С. 5–9.

7. Птицы Киргизии. Т.1-3. – Фрунзе: Изд-во АН КиргССР, Т.2. / А.И. Янушевич, П.С. Тюрин, И.Д. Яковлева и др. – 1960. – 273 с.

8. Равкин Ю.С. К методике учета птиц лесных ландшафтов // Природа очагов клещевого энцефалита на Алтае. – Новосибирск, 1967. – С. 66–75.

9. Шукуров Э.Д. Птицы Киргизии: Науч. попул. очерк: В 2-х т. – Т. 1–2. – Фрунзе: Мектеп, 1986. – Т.2. – 160 с.

References

1. Abdykaarov A.M. Pticy goroda Osh i ego okrestnostej: Avtoref. dis. kand. biol. nauk. Bishkek, 2005. 24 p.
2. Abdykaarov A.M., Stamaliyev K.Y. Pticy kak bioindikator jekologicheskogo sostojaniya goroda Osh i ego okrestnostej // Tr. Mezhdunar. nauch. konf. / Vestnik Oshsk. Gos. Unta. Ser. Estestv. Nauk. 2001. no. 1. pp. 71–78.
3. Blagosklonov K.N. Avifauna bol'shogo goroda i vozmozhnosti ee perobrazovaniya // Jekologija, geografija i ohrana ptic. L., 1980. pp. 144–155.
4. Vartapetov L.G., Blinov V.N., Zhukov V.S. Prostranstvenno-vremennaja dinamika letnego naselenija ptic Novosibirskogo Akademgorodka i ego lesoparkovoj zony // Fauna, taksonomija, jekologija mlekopitajushhih i ptic. Novosibirsk: Nauka, 1987. pp. 141–168.
5. Golovanova Je.N. Pticy vozle doma. L.: Gidrometeoizdat, 1990. 184 p.
6. Klaustnitser B. Jekologija gorodskoj fauny // M.: Mir, 1990. pp. 5–9.
7. Pticy Kirgizii. T.1-3. –Frunze: Izd-vo AN KirgSSR, T.2. / A.I. Janushevich, P.S.Tjurin, I.D.Jakovleva i dr. 1960. 273 p.
8. Ravkin Ju.S. K metodike ucheta ptic lesnyh landshaftov // Priroda ochagov kleshhevogo jencefalita na Altae. Novosibirsk, 1967. pp. 66–75.
9. Shukurov Je.D. Pticy Kirgizii: Nauch. Popul. Ocherk: V 2-H T, T. 1–2. Frunze: Mektep, T.2. 1986. 160 p.

Рецензенты:

Шамшиев Б.Н., д.с.-х.н., доцент, проректор по науке и внешним связям, Ошский технологический университет имени академика М. Адышева (Министерство образования и науки Кыргызской Республики), г. Ош;

Каримова Б.К., д.б.н., профессор, Ошский государственный университет, г. Ош.

Работа поступила в редакцию 23.10.2014.

УДК 577.35 + 612.17 + 53.083

ВЛИЯНИЕ ОСТРОЙ ВАГОТОМИИ НА СОДЕРЖАНИЕ ОКСИДА АЗОТА В СЕРДЦЕ КРЫС

¹Хабибрахманов И.И., ²Андрианов В.В., ^{1,2}Гайнутдинов Х.Л., ¹Зефирова Т.Л.¹ФГАОУ ВПО «Казанский федеральный университет», Казань, e-mail: insaf1201@mail.ru;²ФГБУН «Казанский физико-технический институт КазНЦ РАН», Казань

Экспериментально методом электронного парамагнитного резонанса (ЭПР) путем анализа количества NO-содержащих парамагнитных комплексов анализировалась интенсивность продукции оксида азота в тканях желудочков и предсердий сердца крыс после острой ваготомии, а также контрольных крыс. Количество оксида азота оценивалось по интенсивности характерного сигнала ЭПР, принадлежащего спинового ловушке – комплексу (ДЭТК)₂-Fe²⁺-NO, который характеризуется легко распознаваемым спектром ЭПР со значением g-фактора $g = 2,035$ и триплетной сверхтонкой структурой. Обнаружено, что после острой ваготомии количество оксида азота, образующегося в левом предсердии, увеличивается в 2 раза относительно интактных животных. В то же время в тканях левого и правого желудочков и правого предсердия после острой ваготомии изменений продукции оксида азота не выявлено. Не обнаружено достоверных изменений продукции оксида азота в тканях печени и селезенки после острой ваготомии.

Ключевые слова: оксид азота, сердце, ваготомия, крысы, электронный парамагнитный резонанс

EFFECT OF ACUTE VAGOTOMY ON THE CONTENT OF NITRIC OXIDE IN HEART OF RATS

¹Khabibrakhmanov I.I., ²Andrianov V.V., ^{1,2}Gaynutdinov K.L., ¹Zefirova T.L.¹Kazan (Volga Region) Federal University, Kazan, e-mail: insaf1201@mail.ru;²Zavoisky Physical-Technical Institute of Russian Academy of Sciences, Kazan

Experimentally by electron paramagnetic resonance (EPR) using measuring of the number of NO – containing paramagnetic complexes were analyzed the intensity of nitric oxide production in the tissues of the ventricles and atria of the heart in rats after acute vagotomy and in control rats. The amount of nitric oxide was estimated as the intensity of the characteristic EPR signal of spin trap – complex (DETC)₂-Fe²⁺-NO, which is characterized by easily recognizable EPR spectrum with a value of g-factor $g = 2,035$ and triplet hyperfine structure. It was discovered that after acute vagotomy the amount of nitric oxide produced in the left atrium increases by 2 times compared to intact animals. At the same time in the tissues of the left and right ventricle and the right atrium after acute vagotomy the changes in the nitric oxide production was not detected. It was not detected the significant changes of nitric oxide production in the tissues of the liver and spleen after acute vagotomy.

Keywords: nitric oxide, heart, rat, vagotomy, electron paramagnetic resonance

Парасимпатическая регуляция сердца и большинства внутренних органов осуществляется через блуждающие нервы. В составе правого и левого вагуса проходят преганглионарные парасимпатические волокна, чувствительные и двигательные постганглионарные симпатические волокна. Ряд авторов употребляют термины парасимпатическая и вагусная регуляция сердца как синонимы, хотя, на наш взгляд, это неверно. Принято считать, что вагус ингибирует (тормозит) работу сердца. На самом деле парасимпатические преганглионары, проходящие в составе вагуса, образуют возбуждающие синапсы с постганглионарными парасимпатическими нейронами, находящимися в интракардиальных ганглиях, а те уже в свою очередь образуют тормозные синапсы с кардиомиоцитами [11].

Классическими являются эксперименты с перерезкой вагуса, которые вызывают учащение работы сердца и эксперименты со стимуляцией вагуса, приводящие к уреже-

нию работы сердца. В наших предыдущих исследованиях мы показали, что ваготомия приводит к кратковременному учащению, после чего наблюдается брадикардия. Перерезка вагуса приводит к серьезным изменениям сердечного ритма, блокада аксонального транспорта в волокнах нерва также оказывает влияние на работу сердца.

Механизм ингибирования сердечной деятельности при взаимодействии ацетилхолина с мускариновыми холинорецепторами изучен достаточно хорошо, однако недавно было показано, что в сердце М-ХР могут активировать NO-синтазу, увеличивая уровень оксида азота. NO активирует гуанилатциклазу. Увеличение внутриклеточной концентрации цГМФ стимулирует фосфодиэстеразу, понижающую концентрацию цАМФ [7, 9].

В то же время активация М-ХР может также вызывать и увеличение цАМФ. Это происходит при активации аденилатциклазы при связывании М-ХР с G_s-белком [14, 15].

Исходя из всего вышеизложенного, представляется весьма актуальным изучение содержания NO в тканях различных участков сердца после нарушения целостности блуждающего нерва.

Оксид азота (NO) рассматривается в настоящее время как новая сигнальная молекула, играющая роль универсального регулятора многих физиологических процессов в организме [4, 13]. В жизнедеятельности животных особо значима роль NO в функционировании сердечно-сосудистой [1, 6] и нервной систем [6, 8]. NO контролирует сосудистый тонус, артериальное давление, регулирует сократимость миокарда [4]. Нарушения регуляции мозгового кровотока и снабжения сердца кровью и связанные с ними изменения продукции NO могут приводить к ишемии мозга и сердца с последующим развитием инсульта и инфаркта [10]. Установлено, что NO ухудшает протекание инфаркта миокарда, и это ухудшение заключается в снижении частоты сердечных сокращений, снижении артериального давления, ударного и минутного объемов крови [3]. Существует также противоположная точка зрения, согласно которой избыток NO служит компенсаторным фактором, способствует поддержанию тканевой перфузии и оказывает антиаритмическое действие при реперфузии [2]. Выявлено значительное снижение сердечного выброса, ударного объема крови и печеночной микроциркуляции после введения препаратов, блокирующих активность NO-синтазы [10].

Таким образом, описанные данные литературы свидетельствуют о двух диаметрально противоположных влияниях NO: стимулирующее, положительное, а также токсическое, повреждающее действие, способное приводить к гибели клеток [5]. Поэтому можно предположить, что эффект зависит от количества образующегося NO. Но не ясно, какие количества NO считать небольшими, а какие увеличенными. Вместе с тем отсутствуют данные об уровне продукции NO в предсердиях и желудочках, в рабочем и атипическом миокарде сердца в условиях нормы. При любом подходе к роли NO необходимо иметь в виду, что NO – активный участник процессов метаболизма и резкое изменение его генерации может привести к нарушению функциональной активности многих биосистем.

Исходя из этого, **целью исследования** явилось изучение роли NO в последствиях, возникающих при острой ваготомии, путем анализа NO-содержащих парамагнитных комплексов в различных отделах сердца крыс, подвергнутых острой ваготомии, а также сравнить эти данные с аналогичными, полученными у интактных животных.

Материал и методы исследования

Исследования проведены на белых лабораторных беспородных крысах стадного разведения, которых разделили на 2 группы: I – контрольная группа, которая содержалась в стандартных условиях вивария (К); II – опытная группа, у которой производилась операция острой ваготомии.

Содержание NO в органах крыс определялось методом ЭПР спектроскопии с использованием спиновой метки; метода, разработанного в институте химической физики РАН профессором А.Ф. Ваниным и сотрудниками [12]. Как и ранее [1], был применен комплекс Fe^{2+} с диэтилдитиокарбаматом (ДЭТК). Компоненты спиновой ловушки вводятся животному отдельно: ДЭТК-Na вводили внутривентриально в дозе 500 мг/кг в 2,5 мл воды, а смесь растворов: сульфата железа ($\text{FeSO}_4 \times 7 \text{H}_2\text{O}$, Sigma, США) в дозе 37,5 мг/кг и цитрата натрия (хч) в дозе 187,5 мг/кг, приготовленную непосредственно перед введением, вводили подкожно в три точки – правое и левое бедро и в холку. В смеси сульфата железа и цитрата натрия образуется цитрат железа. ДЭТК-Na и цитрат железа распределяются по организму и при взаимодействии образуют нерастворимый в воде комплекс ДЭТК- Fe^{2+} , который способен взаимодействовать с NO с образованием стабильного радикала $(\text{ДЭТК})_2\text{-Fe}^{2+}\text{-NO}$, который может быть зарегистрирован методом электронного парамагнитного резонанса (ЭПР). Через 40 мин после введения препаратов крыс декапитировали. Операции проводили с соблюдением биоэтических норм. В качестве наркоза использовали 25% раствор уретана из расчета 800 мг/кг массы животного, который вводился внутривентриально. Извлеченные ткани быстро просушивали и замораживали в жидком азоте в специальных капиллярах для измерений. Масса образцов составляла 100 мг. Регистрация спектров ЭПР приготовленных образцов проводилась на спектрометре ЭПР X-диапазона ER 200E SRC фирмы «Bruker» при температуре 77 К°. Амплитуда модуляции, усиление и мощность СВЧ во всех экспериментах подбирались с условием отсутствия перемодуляции и насыщения сигнала ЭПР и сохранялись одинаковыми на протяжении всех измерений. Количество NO оценивалось по интенсивности характерного сигнала ЭПР, принадлежащего комплексу $(\text{ДЭТК})_2\text{-Fe}^{2+}\text{-NO}$. Регистрация и обработка спектров производилась сотрудником КФТИ КНЦ РАН Июдиным В.С.

При статистической обработке получали среднее значение измеряемой величины и стандартную ошибку среднего $M \pm \text{SEM}$. Достоверность отличия получаемых значений средних величин проверяли с применением t-критерия Стьюдента и U-критерия Манна – Уитни. Различия считали значимыми при $p < 0,05$.

Результаты исследования и их обсуждение

Методом ЭПР были изучены ткани желудочков и предсердий сердца контрольных крыс и крыс после острой ваготомии. Во всех измеренных спектрах ЭПР регистрировали характерный триплетный сигнал (рис. 1) от комплекса $(\text{ДЭТК})_2\text{-Fe}^{2+}\text{-NO}$, интегральная интенсивность которого прямо пропорциональна содержанию NO в образце. Измерения величины интегральной

интенсивности спектров ЭПР комплекса $(\text{ДЭТК})_2\text{-Fe}^{2+}\text{-NO}$ показывают, что после острой ваготомии количество NO, образующегося в левом предсердии, увеличи-

вается в 2 раза (рис. 2), однако в тканях левого и правого желудочков и правого предсердия изменений продукции NO не выявлено (рис. 2, 3).

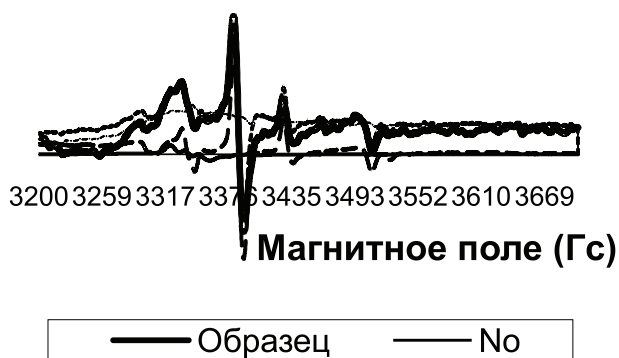


Рис. 1. Спектры ЭПР тканей левого желудочка сердца крыс после острой ваготомии. Ось абсцисс – величина магнитного поля

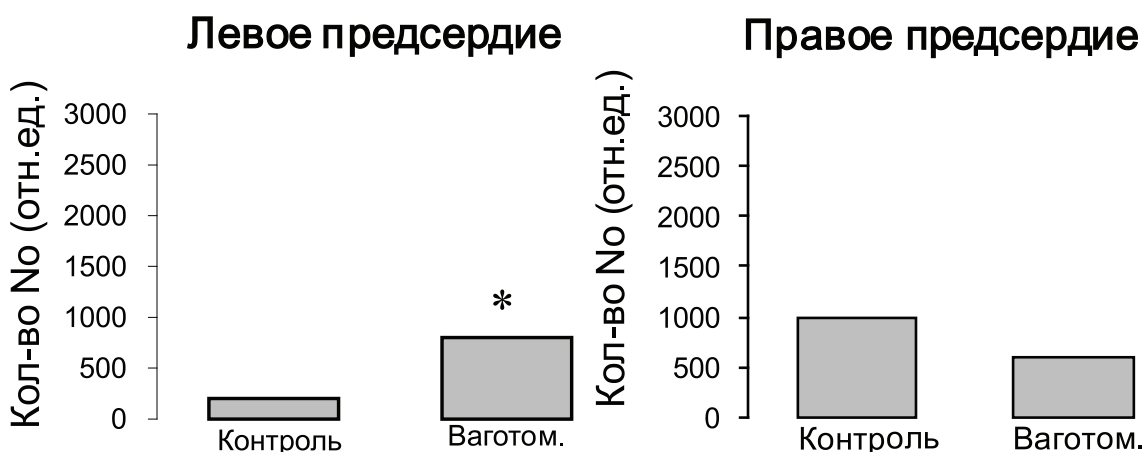


Рис. 2. Изменение количества NO-содержащего парамагнитного комплекса $(\text{ДЭТК})_2\text{-Fe}^{2+}\text{-NO}$ в тканях левого и правого предсердий intactных крыс и крыс после острой ваготомии. Ось ординат – интегральная интенсивность спектра ЭПР, отн.ед. Примечание: * – достоверность по сравнению с показателями контрольной группы: $p < 0,05$

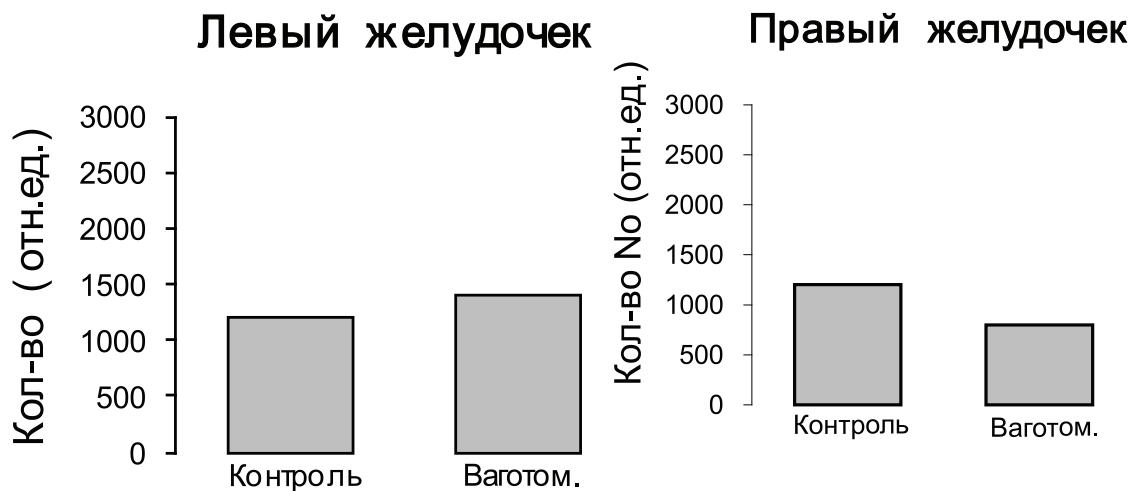


Рис. 3. Изменение количества NO-содержащего парамагнитного комплекса $(\text{ДЭТК})_2\text{-Fe}^{2+}\text{-NO}$ в тканях левого и правого желудочков intactных крыс и крыс после острой ваготомии. Ось ординат – интегральная интенсивность спектра ЭПР, отн.ед.

Известно, что преганглионарные парасимпатические волокна, проходящие в составе блуждающих нервов, заканчиваются в тканях предсердий. В миокарде желудочков холинергические волокна представлены в меньшей степени. Поэтому изменение содержания NO в миокарде левого предсердия, выявленное в наших экспериментах с острой ваготомией, представляется весьма обоснованным. В то же время необходимо отметить, что перерезка левого блуждающего нерва, которая производилась нами в ранее произведенных экспериментах, также вызывала существенные изменения функционального состояния сердца крыс. Состояние и интенсивность каскадов внутриклеточных биохимических реакций при избирательной, острой и хронической ваготомии остаются до конца не изученными. Исходя из этого изменение содержания NO в тканях сердца после ваготомии и блокады аксонального транспорта требует дальнейших исследований.

Выводы

1. Методом ЭПР спектроскопии на основе измерений величины интегральной интенсивности спектров комплекса (ДЭТК)₂-Fe²⁺-NO показано, что после острой ваготомии у крыс количество NO, образующегося в левом предсердии, увеличивается в 2 раза относительно интактных животных.

2. При острой ваготомии у крыс не выявлено изменений продукции NO в тканях левого и правого желудочков.

Работа выполнена при поддержке РФФИ (грант № 13-04-97082-р).

Список литературы

1. Гайнутдинов Х.Л., Андрианов В.В., Иудин В.С., Юртаева С.В., Яфарова Г.Г., Файзуллина Р.И., Ситдиков Ф.Г. Исследование методом ЭПР спектроскопии интенсивности продукции оксида азота в организме крыс при гипокинезии // Биофизика. – 2013. – Т. 58. – № 2. – С. 276–280.
2. Манухина Е.Б., Малышев И.Ю. Стресс-лимитирующая система оксида азота // Рос. физиол. журн. им. И.М. Сеченова. – 2000. – Т. 86. – № 10. – С. 1283–1292.
3. Рахматуллина Ф.Ф., Насырова А.Г., Зефирова А.Л. Течение экспериментального инфаркта миокарда в условиях угнетения и усиления синтеза NO // Бюлл. экспер. биол. мед. – 2005. – Т. 134. – № 4. – С. 371–375.
4. Реутов В.П., Охотин В.Е., Шуклин А.В., Сорокина Е.Г., Косицын Н.С., Гурин В.Н. Оксид азота и цикл в миокарде: молекулярные, биохимические и физиологические аспекты // Успехи физиол. наук. – 2007. – Т. 38. – № 4. – С. 39–58.
5. Calabrese V., Cornelius C., Rizzarelli E., Owen J.B., Dinkova-Kostova A.T., Butterfield D.A. Nitric oxide in cell survival: a janus molecule // Antioxidants and Redox Signaling. – 2009. – Vol. 11. – № 11. – P. 2717–2739.
6. Casadei B., Sears E.C. Nitric-oxide-mediated regulation of cardiac contractility and stretch responses // Prog. Biophys. Mol. Biol. – 2003. – Vol. 82. – № 1–3. – P. 67–80.
7. Cawley S.M., Kolodziej S., Ichinose F., Brouckaert P., Buys E.S., Bloch K.D. sGCα1 mediates the negative inotropic effects of NO in cardiac myocytes independent of changes in calcium handling // Am J Physiol Heart Circ Physiol. – 2011. – Vol. 301. – № 1. – P. 157–163.
8. Gainutdinov Kh.L., Gavrilova S.A., Iyudin V.S., Golubeva A.V., Davydova M.P., Jafarova G.G., Andrianov V.V., Koshelev V.B. EPR study of the intensity of the nitric oxide production in rat brain after ischemic stroke // Applied Magnetic Resonance. – 2011. – Vol. – 40. – № 3. – P. 267–278.

9. Hofmann F.B.M., Feil R., Kleppisch T. Mouse models of NO/natriuretic peptide/cGMP kinase signaling // Handbook of Experimental Pharmacology. – 2004. – Vol. 159. – P. 95–130.
10. Hwang T.L., Yeh C.C. Hemodynamic and hepatic microcirculatory changes in endotoxemic rats treated with different NOS inhibitors // Hepatogastroenterology. – 2003. – Vol. 50. – № 49. – P. 188–191.
11. Kukanova B., Mravec B. Complex intracardiac nervous system // Bratisl Lek Listy. – 2006. – Vol. 107. – № 3. – P. 45–51.
12. Mikoyan V.D., Kubrina L.N., Serezhnikov V.A., Stukan R.A., Vanin A.F. Complexes of Fe²⁺ with diethyldithiocarbamate or N-methyl-D-glucamine dithiocarbamate as traps of nitric oxide in animal tissues // Biochim. Biophys. Acta. – 1997. – Vol. 1336. – № 2. – P. 225–234.
13. Pacher P., Beckman J.S., Liaudet L. Nitric oxide and peroxynitrite in health and disease // Physiol. Rev. – 2007. – Vol. 87. – № 1. – P. 315–424.
14. Shen J.X., Cooper D.M. AKAP79, PKC, PKA and PDE4 participate in a Gq-linked muscarinic receptor and adenylyl cyclase 2 cAMP signalling complex // Biochem J. – 2013. – Vol. 455. – № 1. – P. 47–56.
15. Shen J.X., Wachten S., Halls M.L., Everett K.L., Cooper D.M. Muscarinic receptors stimulate AC2 by novel phosphorylation sites, whereas Gβγ subunits exert opposing effects depending on the G-protein source // Biochem. J. – 2012. – Vol. 447. – № 3. – P. 393–405.

References

1. Gainutdinov H.L., Andrianov V.V., Iyudin V.S., Jurtaeva S.V., Jafarova G.G., Fajzullina R.I., Sitdikov F.G. *Biofizika*, 2013, vol. 58, no. 2, pp. 276–280.
2. Manuhina E.B., Malyshev I.Ju. *Ros. fiziol. zhurn. im. I.M. Sechenova*, 2000, vol. 86, no. 10, pp. 1283–1292.
3. Rahmatullina F.F., Nasyrova A.G., Zefirov A.L. *Bjull. eksper. biol. med.*, 2005, vol. 134, no. 4, pp. 371–375.
4. Reutov V.P., Ohotin V.E., Shuklin A.V., Sorokina E.G., Kosicyn N.S., Gurin V.N. *Uspehi fiziol. nauk*, 2007, vol. 38, no. 4, pp. 39–58.
5. Calabrese V., Cornelius C., Rizzarelli E., Owen J.B., Dinkova-Kostova A.T., Butterfield D.A. *Antioxidants and Redox Signaling*, 2009, vol. 11, no. 11, pp. 2717–2739.
6. Casadei B., Sears E.C. *Prog. Biophys. Mol. Biol.*, 2003, vol. 82, no. 1–3, pp. 67–80.
7. Cawley S.M., Kolodziej S., Ichinose F., Brouckaert P., Buys E.S., Bloch K.D. *Am J Physiol Heart Circ Physiol.*, 2011, vol. 301, no. 1, pp. 157–163.
8. Gainutdinov Kh.L., Gavrilova S.A., Iyudin V.S., Golubeva A.V., Davydova M.P., Jafarova G.G., Andrianov V.V., Koshelev V.B. *Applied Magnetic Resonance*, 2011, vol. 40, no. 3, pp. 267–278.
9. Hofmann F., Biel M., Feil R., Kleppisch T. *Handbook of Experimental Pharmacology*, 2004, vol. 159, pp. 95–130.
10. Hwang T.L., Yeh C.C. *Hepatogastroenterology*, 2003, vol. 50, no. 49, pp. 188–191.
11. Kukanova B., Mravec B. *Bratisl Lek Listy*, 2006, vol. 107, no. 3, pp. 45–51.
12. Mikoyan V.D., Kubrina L.N., Serezhnikov V.A., Stukan R.A., Vanin A.F. *Biochim. Biophys. Acta.*, 1997, vol. 1336, no. 2, pp. 225–234.
13. Pacher P., Beckman J.S., Liaudet L. *Physiol. Rev.*, 2007, vol. 87, no. 1, pp. 315–424.
14. Shen J.X., Cooper D.M. *Biochem J.*, 2013, vol. 455, no. 1, pp. 47–56.
15. Shen J.X., Wachten S., Halls M.L., Everett K.L., Cooper D.M. *Biochem. J.*, 2012, vol. 447, no. 3, pp. 393–405.

Рецензенты:

Шайхелисламова М.В., д.б.н., профессор кафедры анатомии, физиологии и охраны здоровья человека, ФГАОУ ВПО «Казанский (Приволжский) федеральный университет», г. Казань;

Биктемирова Р.Г., д.м.н., профессор кафедры анатомии, физиологии и охраны здоровья человека, ФГАОУ ВПО «Казанский (Приволжский) федеральный университет», г. Казань.

Работа поступила в редакцию 23.10.2014.

УДК 612.766.1

**ВАРИАЦИОННАЯ КАРДИОИНТЕРВАЛОМЕТРИЯ КАК МЕТОД
ЭКСПРЕСС-ОЦЕНКИ ФУНКЦИОНАЛЬНОГО СОСТОЯНИЯ СТУДЕНТОВ
С РАЗНЫМ УРОВНЕМ ДВИГАТЕЛЬНОЙ АКТИВНОСТИ****Хренкова В.В., Абакумова Л.В., Лысенко А.В., Баршай В.М.,****Рогинская А.А., Карсакова А.А., Журавлева М.В.***ФГАОУ ВО «Южный федеральный университет», Ростов-на-Дону,**e-mail: vvhrenkova@sfedu.ru; lvabakumova@sfedu.ru*

Целью работы было выявление наиболее эффективных показателей variability сердечного ритма для экспресс-оценки функционального состояния человека. Были проанализированы статистические, геометрические и спектральные характеристики variability сердечного ритма у студентов с разным уровнем двигательной активности. В обследовании приняло участие 273 студента (153 юноши, 120 девушек) в возрасте от 19 до 22 лет, составившие 3 группы: студенты неспортивных факультетов, имеющие минимальное количество физической нагрузки, студенты отделения безопасности жизнедеятельности (БЖ) Академии физической культуры и спорта, имеющие среднее количество регулярной физической нагрузки, студенты отделения физкультуры Академии физической культуры и спорта, имеющие наибольшее количество регулярной физической нагрузки. Показано, что из всех проанализированных показателей для экспресс-оценки и прогноза текущего функционального состояния могут быть использованы статистические и геометрические показатели variability сердечного ритма.

Ключевые слова: двигательная активность, функциональное состояние, диагностика, вариационная кардиоинтервалометрия

**VARIATIONAL CARDIOINTERVALOMETRY AS A METHOD
OF EXPRESS-EVALUATION OF THE FUNCTIONAL STATE OF STUDENTS
WITH DIFFERENT LEVELS OF PHYSICAL ACTIVITY****Khrenkova V.V., Abakumova L.V., Lysenko A.V., Barshay V.M.,****Roginskaya A.A., Karsakova A.A., Zhuravleva M.V.***Southern Federal University, Rostov-on-don, e-mail: vvhrenkova@sfedu.ru; lvabakumova@sfedu.ru*

The aim of this work was to identify the most effective indicators of heart rate variability for the rapid assessment of a person's functional state. There were analyzed statistical, geometrical and spectral characteristics of heart rate variability of students with different levels of physical activity. 273 students participated in the survey (153 boys, 120 girls) aged from 19 to 22 years. They were divided into 3 groups: the students from non-sport faculties with minimal exercise, the students from the Academy of physical culture and sport (the Department of safety) with the average number of regular exercise and the students from the Department of physical education of the Academy of physical culture and sport – these students have the greatest amount of regular physical activity. It was shown that statistical and geometrical parameters of heart rate variability of all the analyzed indicators can be used for rapid assessment and forecast of the current functional state can be used for.

Keywords: motor activity, functional state, diagnosis, variational cardiointervalometry

Обучение в высших учебных заведениях является сложным и длительным процессом. Многие исследователи отмечают, что изменившиеся социально-экономические условия учебы, быт студентов и избыточное напряжение создают проблемы, которые выливаются в интеллектуальное, эмоциональное и психическое напряжение, приобретающее застойный характер, усугубляемое снижением физической активности (Елизарова, 2010; Айзман, Герасёв, 2012; Хренкова и др., 2013). Перечисленные факторы и ухудшающиеся экологические условия (техногенные аварии и катастрофы, повсеместное загрязнение почвы, воздуха и воды) приводят к предельному напряжению компенсаторно-приспособительных механизмов с развитием обратимых и не-

обратимых явлений дезадаптации (Бабаев и др., 2010).

Исходя из этого, необходимы своевременное распознавание и коррекция развивающихся дисфункций систем организма студентов путем мониторинга их здоровья в динамике обучения и занятий спортом.

Одним из информативных методов изучения функционального состояния организма является метод вариационной кардиоинтервалометрии (ВКИ), достоинствами которого являются неинвазивность, высокие оперативность и информативность, простота и доступность получения исходной информации. Данный метод широко применяется в практике возрастной и спортивной физиологии, поскольку позволяет исследовать и количественно оценивать ди-

намику функциональных изменений в учебно-тренировочном процессе, осуществлять срочный контроль за процессом физической тренировки, раннюю диагностику тренированности, дезадаптации, перетренированности и прогнозировать аэробные способности спортсменов (Зайцев и др., 2000; Михайлов, 2000; Попова и др., 2009; Шлык, 2009; Гаврилова, Чурганов, 2012). Однако, по данным ряда исследователей (Игошева и др., 2001; Шлык, 2009; Хренкова и др., 2013, 2014), природа и интерпретация некоторых спектральных характеристик сердечного ритма неоднозначны.

Целью работы было выявление наиболее эффективных показателей variability сердечного ритма для экспресс-оценки функционального состояния студентов с различным уровнем двигательной активности в условиях учебно-тренировочного процесса.

В обследовании приняло участие 273 студента (153 юноши, 120 девушек) в возрасте от 19 до 22 лет, обучающихся в разных структурных подразделениях Южного федерального университета (факультетах биологических наук, филологическом, математическом и Академии физической культуры и спорта). Все обследованные были разделены на 3 группы:

1) студенты неспортивных факультетов, имеющие минимальное количество физической нагрузки – (I группа, неспортсмены);

2) студенты отделения безопасности жизнедеятельности (БЖ) Академии физической культуры и спорта, имеющие среднее количество регулярной физической нагрузки – (II группа, студенты ОБЖ);

3) студенты отделения физкультуры Академии физической культуры и спорта, имеющие наибольшее количество регулярной физической нагрузки – (III группа, спортсмены).

Обследования проводились с помощью аппаратно-программного комплекса психофизиологического тестирования УПФТ-1/30 – «Психофизиолог» (Медиком МТД, г. Таганрог). У всех испытуемых была выполнена пятиминутная запись ЭКГ в условиях относительного покоя. Расчет показателей основывался на массивах R-R интервалов, не содержащих артефактов и экстрасистол, с их последующей математической обработкой в программе Statistica 9. Состояние вегетативной нервной системы и механизмов регуляции сердечного ритма оценивались по ряду статистических (ЧСС, уровень ЧСС (УрЧСС), стандартное отклонение R-R-интервалов (СКО)), геометрических (вариационный размах (ВР), мода (МО), амплитуда моды (АМО), индекс напряжения Р.М. Баевского (ИН)) и спектральных характеристик

(общая мощность спектра (ТР), высокочастотные колебания (HF), низкочастотные колебания (LF), очень низкочастотные колебания (VLF), мощность в диапазоне высоких частот, выраженная в нормализованных единицах (HFnorm), мощность в диапазоне низких и очень низких частот, выраженная в нормализованных единицах (LFnorm, VLFnorm), баланс симпатических и парасимпатических влияний (LF/HF), индекс централизации (IC)) (Методический справочник, 2004; Баевский, 2011).

Анализ ЧСС, R-R интервалов и уровня ЧСС свидетельствовало нормокардии у студентов всех групп без значимых гендерных различий. Однако студенты группы III имели большую длительность R-R-интервалов, в среднем на 90 мс, по сравнению со студентами групп I и II ($p < 0,05$), более низкий уровень ЧСС (ниже на 0,8 усл.ед.) и большие значения СКО и ВР, что явилось показателем более высокой активности автономных механизмов регуляции и больших функциональных резервов их сердечно-сосудистой системы. Вегетативный статус организма, выявленный по значениям ИН, соответствовал нормотонии (эйтонии) лишь у спортсменов (III группа). У студентов остальных групп, в большей степени у юношей группы I и девушек группы II, выявлена симпатикотония, отражающая напряжение регуляторных систем – включение центральных и подавление автономных механизмов (таблица).

Во всех обследованных группах значения общей мощности спектра (ТР) превышали нормативную величину для взрослых (методический справочник, 2004; Шлык, 2009), что является показателем высокого уровня нейрогуморальных влияний на сердечный ритм и адаптационного потенциала организма. По показателям абсолютной и относительной мощности высокочастотных волн (HF, HFnorm) и относительной мощности LF волн, которые оценивались в соответствии с данными Михайлова В.М. (2000) и Шлык Н.И. (2009), выявлена более высокая активность парасимпатического отдела вегетативной нервной системы и, следовательно, преобладание автономных механизмов регуляции сердечного ритма у студентов с высоким уровнем двигательной активности, по сравнению со студентами со средним и низким уровнем двигательной активности ($p < 0,05$). Величина абсолютной и относительной мощности LF во всех группах не различалась, при этом абсолютная мощность LF значительно (в 3–5 раз) превышала нормативные значения, относительная же мощность LF соответствовала им. По мнению Шлык Н.И.

(2009), увеличение абсолютной мощности LF волн означает, что поддержание гемоди-

намического гомеостаза обеспечивается под-
ключением неспецифических механизмов.

Статистические, геометрические и спектральные и характеристики variability сердечного ритма

Показа- тели	I юноши			I девушки			II юноши			II девушки			III юноши			III девушки		
	M ± m	N		M ± m	N		M ± m	N		M ± m	N		M ± m	N		M ± m	N	
R-R	746,05 ± 27,8	19		774,4 ± 13,9	61		786,1 ± 22,8	33		761,5 ± 24,2	10		856,1 ± 12,4	101		852,9 ± 16,2	49	
СКО	71,48 ± 8,9	21		69,26 ± 4,1	62		78,8 ± 6,5	33		60,8 ± 11,8	10		79,3 ± 3,4	103		82,8 ± 5,3	49	
УрЧСС	3,5 ± 0,3	21		3,35 ± 0,1	62		3,4 ± 0,2	33		3,5 ± 0,1	10		2,68 ± 0,1	103		2,69 ± 0,1	49	
ЧСС	81,52 ± 3	21		78,95 ± 1,4	62		78,3 ± 2,2	33		79,5 ± 2,4	10		77,1 ± 5,2	103		71,65 ± 1,4	49	
ВР	386,1 ± 57,8	20		360,2 ± 20,8	61		423,5 ± 34,3	33		308,3 ± 64,5	10		427,5 ± 18,4	101		440,5 ± 25,6	49	
Мода	748,8 ± 26,8	21		780,7 ± 16,8	62		802,3 ± 26,9	33		765 ± 26,6	10		864,4 ± 14,1	103		864,8 ± 19,2	49	
АМО	37,2 ± 3,5	20		34,5 ± 1,5	61		32,4 ± 2,2	33		39,9 ± 5,7	10		31,5 ± 1,1	101		32,4 ± 1,3	49	
ИН	153,8 ± 55,4	21		103,6 ± 20	62		97,3 ± 31,7	33		152,8 ± 53,1	10		68,2 ± 7,2	103		59,7 ± 7,6	49	
TP, мс ²	11131,5 ± 2730	20		11144,1 ± 1673	61		16702,2 ± 3701	33		9267,8 ± 3572	10		14323,6 ± 1455	101		15940 ± 3009	49	
VLF, мс ²	2448,6 ± 689	20		3083,7 ± 518	61		4193,5 ± 1118	33		2803,8 ± 1113	10		4495,9 ± 609	101		3643,2 ± 656	49	
LF, мс ²	4554,5 ± 1034	20		4311,1 ± 572	61		5445,9 ± 1114	33		3552,8 ± 1402	10		5141,5 ± 474	101		5609,8 ± 899	49	
HF, мс ²	4128,8 ± 1499	20		5572,4 ± 1757	61		5062,9 ± 1152	33		2911,2 ± 1261	10		4995,14 ± 682	101		6687,2 ± 1626	49	
VLF norm	25,8 ± 3,3	20		26,5 ± 1,7	61		26,3 ± 2,3	33		32,3 ± 3,2	10		30,5 ± 1,5	101		25,47 ± 1,9	49	
LF norm	46,95 ± 3,5	20		43,5 ± 2	61		41,9 ± 2,1	33		41,7 ± 3,1	10		38,9 ± 1,2	101		39,26 ± 1,9	49	
HF norm	25,95 ± 4	19		30,2 ± 1,85	61		31,9 ± 2,4	33		26,2 ± 3,7	10		31,15 ± 1,5	101		35,28 ± 2,2	49	
LF/HF	2,77 ± 0,49	19		2,37 ± 0,36	61		1,81 ± 0,26	32		1,99 ± 0,3	10		1,89 ± 0,24	101		1,53 ± 0,17	48	
ИЦ	4,32 ± 0,67	19		3,67 ± 0,45	61		3,25 ± 0,69	32		3,62 ± 0,6	10		3,61 ± 0,49	101		2,61 ± 0,31	48	
ИАП	0,89 ± 0,31	18		0,77 ± 0,08	52		0,72 ± 0,08	33		0,85 ± 0,1	10		1,93 ± 0,08	100		0,78 ± 0,09	49	

В обследованных группах доля VLF волн, мощность которых характеризует активность симпатического отдела вегетативной нервной системы, а также отражает активность межсистемного уровня управления (Malik et al., 1999), значительно превышала нормативы (в 2–3 раза) и составила 22–30 % TP. Высокий уровень абсолютной мощности VLF и их доли в TP, по данным Флейшман А.Н. (1999) и Шлык Н.И. (2009), является отражением гиперадаптивного состояния, характеризующегося напряжением механизмов адаптации.

Одним из показателей, характеризующих соотношение симпатических и парасимпатических влияний, является индекс вагосимпатического взаимодействия LF/HF (Шлык, 2009). Сбалансированный тонус симпатических и парасимпатических центров ($1.5 \leq LF/HF < 2.5$) выявлен у юношей и девушек группы II и III. В группе I – умеренное преобладание симпатических влияний, свидетельствующее о централизации управления ритмом сердца и о более высокой физиологической цене адаптации к текущим нагрузкам. Это подтверждено и величиной индекса централизации (IC), который у юношей и девушек группы I свидетельствовал о более выраженной активности центрального контура регуляции сердечного ритма по отношению к автономному.

Таким образом, из результатов исследования следует, что статистические и геометрические показатели и некоторые спектральные характеристики (HF, HFnorm, LFnorm) variability сердечного ритма однозначно отражали соотношение автономных и центральных механизмов регуляции у студентов с различным уровнем двигательной активности: в группе спортсменов адаптация сердечной деятельности к текущим нагрузкам осуществлялась преимущественно за счет автономных механизмов, в группах неспортсменов и ОБЖ – за счет центральных. Другие же спектральные характеристики (TP, LF, VLF, LF/HF, IC) однозначно трактовать не представлялось возможным: выявленная величина TP указывала на высокий уровень адаптационного потенциала студентов всех групп, а значения абсолютной мощности VLF волн и VLFnorm – на напряжение механизмов регуляции; индексы LF/HF и IC, в отличие от И.Н. Баевского, свидетельствовали о централизации регулирующих влияний только у студентов группы I.

Следовательно, из всех проанализированных показателей variability сердечного ритма в экспресс-оценке и прогнозе текущего функционального состояния, по нашему мнению, могут быть использованы статистические и геометрические показатели. Трактовка же спектральных характеристик требует дополнительных исследований.

Список литературы

1. Бабаев М.А., Лысенко А.В., Ивко О.М., Петрова О.А., Трофимова С.В. Особенности профессиональной спортивной деятельности и риск развития ускоренного старения // Успехи геронтологии. – 2010. – Т.23, № 4. – С. 652–656.
2. Баевский Р.М. Вариабельность сердечного ритма. Медико-физиологические аспекты. – 2011 URL: http://clubkit.ru/varicard_statya.php (дата обращения 14.07.2014).
3. Гаврилова Е.Г., Чурганов О.А. Прогнозирование аэробных способностей высококвалифицированных лыжников по данным вариационной пульсометрии // Вестник спортивной науки. – 2012. – № 4. – С. 3–5.
4. Зайцев В.К., Киселев В.А., Наумов С.С., Подливаев Б.А. Диагностика функционального состояния спортсменов на основе применения метода вариационной пульсометрии // Сборник трудов ученых РГАФК. – 2000. – С. 158–165.
5. Игошева Н.Б., Павлов А.Н., Анищенко Т.Г. Методы анализа сердечного ритма. – Саратов: Колледж, 2001. – 120 с.
6. Методический справочник: Устройство психофизиологическое тестирования УПФТ – 1/30 «Психофизиолог». – Таганрог: Медиком МТД, 2004. – 78 с.
7. Михайлов В.М. Вариабельность ритма сердца: Опыт практического применения метода. – Иваново, 2000. – 200 с.
8. Попова М.А., Щербакова А.Э., Говорухин А.А., Сафин Р.М. Изменение сердечного ритма у студентов при смене уровня учебных нагрузок в условиях внедрения инновационной образовательной системы на территории ХМАО-Югры // Вестник Сургутского государственного педагогического университета. – 2009. – № 1(4). – С. 5–17.
9. Флейшман А.Н. Медленные колебания гемодинамики. – Новосибирск, 1999. – С. 264.
10. Хренкова В.В., Абакумова Л.В., Айдаркина М.Е., Карсакова А.А., Карчава Ш.К. Комплексная оценка функционального состояния организма школьников, обучающихся по разным учебным программам // Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. – 2014. – № 1. – С. 31.
11. Хренкова В.В., Абакумова Л.В., Карсакова А.А., Журавлева М.В. Оценка адаптационных возможностей студентов различных факультетов Южного федерального университета методом вариационной кардиоинтервалометрии // Образование, спорт, здоровье в современных условиях экологической среды: Вторая Международная научно-практическая конференция (1–3 ноября 2013 г.). – Ростов н/Д.: Южный федеральный университет, 2013. – С. 326–332.
12. Шлык Н.И. Сердечный ритм и тип регуляции у детей, подростков и спортсменов. – Изд-во «Удмуртский университет», 2009. – 259 с.
13. Heart Rate Variability. Standarts of measurement // European Heart Journal. – 1996. – № 17. – P. 354–381.
14. Malik M., Bigger J.Th., Camm A.J., Kleiger R.E., Malliani A., Moss A.J., Schwartz P.J. ВСП. Стандарты измерения, физиологической интерпретации и клинического применения // Вестник аритмологии. – 1999. – № 11. – С. 52–78.

References

1. Babaev M.A., Lysenko A.V., Ivko O.M., Petrova O.A., Trofimova S.V. Osobennosti professional'noj sportivnoj

deyatel'nosti i risk razvitiya uskorenogo stareniya // Uspekhi gerontologii. 2010. T. 23, no. 4. pp. 652–656

2. Baevskij R.M. Variabel'nost' serdechnogo ritma. Mediko-fiziologicheskie aspekty. 2011 URL: http://clubkit.ru/varicard_statya.php (data obrashheniya 14.07.2014).

3/ Gavrilova E.G., Churganov O.A. Prognozirovaniye aehrobnykh sposobnostej vysokokvalifitsirovannykh lyzhnikov po dannym variatsionnoj pul'sometrii // Vestnik sportivnoj nauki. 2012. no. 4. pp. 3–5.

4. Zajtsev V.K., Kiselev V.A., Naumov S.S., Podlivaev B.A. Diagnostika funktsional'nogo sostoyaniya sportsmenov na osnove primeneniya metoda variatsionnoj pul'sometrii / Sbornik trudov uchenykh RGAFFK. 2000. pp. 158–165.

5. Igosheva N.B., Pavlov A.N., Anishhenko T.G. Metody analiza serdechnogo ritma. Saratov: Kolledzh, 2001. 120 p.

6. Metodicheskij spravochnik: Ustrojstvo psikhofiziologicheskoe testirovaniya UPFT 1/30 «Psikhofiziolog». Taganrog: Medikom MTD, 2004. 78 p.

7. Mikhajlov V.M. Variabel'nost' ritma serdtsa: Opyt prakticheskogo primeneniya metoda. Ivanovo, 2000. 200 p.

8. Popova M.A., Shherbakova A.E., Govorukhin A.A., Safin R.M. Izmeneniye serdechnogo ritma u studentov pri smene urovnya uchebnykh nagruzok v usloviyakh vnedreniya innovatsionnoj obrazovatel'noj sistemy na territorii KHAMO-YUgry // Vestnik Surgutskogo gosudarstvennogo pedagogicheskogo universiteta. 2009. no. 1(4). pp. 5–17.

9. Flejshman A.N. Medlennye kolebaniya gemodinamiki. Novosibirsk, 1999. pp. 264.

10. Khrenkova V.V., Abakumova L.V., Ajdarkina M.E., Karsakova A.A., Karchava SH.K. Kompleksnaya otsenka funktsional'nogo sostoyaniya organizma shkol'nikov, obuchayushhihsya po raznym uchebnym programmam // Mezhdunarodnyj zhurnal prikladnykh i fundamental'nykh issledovaniy. 2014. no. 1. pp. 31.

11. Khrenkova V.V., Abakumova L.V., Karsakova A.A., Zhuravleva M.V. Otsenka adaptatsionnykh vozmozhnostej studentov razlichnykh fakul'tetov Yzhnogo federal'nogo universiteta metodom variatsionnoj kardiointervalometrii // Vtoraya Mezhdunarodnaya nauchno-prakticheskaya konferentsiya «Obrazovanie, sport, zdorov'e v sovremennykh usloviyakh ehkologicheskoy sredy» (1–3 noyabrya 2013 g.). Rostov n/D: Yuzhnyj federal'nyj universitet, 2013. pp. 326–332

12. Shlyk N.I. Serdechnyj ritm i tip regul'yatsii u detej, podrostkov i sportsmenov. Izd-vo «Udmurtskij universitet», 2009. 259 p.

13. Heart Rate Variability. Standarts of measurement // European Heart Journal. 1996. no. 17. pp. 354–381

14. Malik M., Bigger J.Th., Camm A.J., Kleiger R.E., Malliani A., Moss A.J., Schwartz P.J. «VSR. Standarty izmereniya, fiziologicheskoy interpretatsii i klinicheskogo primeneniya» // Vestnik aritmologii. 1999. no. 11. pp. 52–78.

Рецензенты:

Алейникова Т.В., д.б.н., профессор, Южно-Российский гуманитарный институт, г. Ростов-на-Дону;

Сухов А.Г., д.б.н., профессор, зав. отделом, Южный федеральный университет, г. Ростов-на-Дону.

Работа поступила в редакцию 23.10.2014.

УДК 574.22; 574.51

ПОПРАВочНЫЕ КОЭФФИЦИЕНТЫ НА ЕСТЕСТВЕННУЮ ПРОДУКТИВНОСТЬ ПРУДОВ ВОДНОГО ТРАКТА КУБАНЬ – МАНЫЧ

Штефко Ю.Ю., Дементьев М.С.

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

В настоящее время традиционное прудовое рыбоводство (с использованием кормов и удобрений) неэффективно по экономическим причинам. Более перспективно выращивание рыбы с минимальными затратами. В этом случае рост рыб в основном должен обеспечиваться естественными кормовыми ресурсами. В изучаемом регионе по причине географических особенностей наблюдается практически максимальное разнообразие водоемов и почвенно-климатических параметров. Был проведен анализ особенностей формирования естественной продуктивности в различных водоемах нового водного пути от верхней Кубани до водоемов рек Западный и Восточный Маныч. В результате были рассчитаны конкретные поправочные коэффициенты на естественную продуктивность в зависимости от температурных условий, ветра, почв, осадков, площади и глубины водоемов. Практическое использование этих материалов позволит более реально рассчитывать ожидаемые результаты выращивания рыб, определять конкретные материальные затраты, необходимые для производственных процессов.

Ключевые слова: водоемы, продуктивность, температура, ветер, почвы, площадь, глубина, осадки

CORRECTION FACTORS ON NATURAL PONDS WATER PRODUCTIVITY TRACT KUBAN – MANYCHA

Shtefko Y.Y., Dementev M.S.

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

Currently, the traditional pond culture (using feed and fertilizer) is not effective because of economic reasons. More promising fish farming with minimal costs. In this case, the growth of the fish should be provided mainly by natural forage resources. In the study region due to geographical features observed in almost the maximum diversity of water bodies and soil and climatic parameters. Analyzed the characteristics of the formation of natural productivity in different water bodies of the new waterway from the upper basins of the rivers Kuban to West and East Manych. As a result, we calculated the specific correction factors on natural productivity, depending on the temperature conditions, wind, soil, rainfall, area and depth of water bodies. The practical use of these materials will allow for more realistic expectation of the expected results of the cultivation of fish, to identify specific material inputs required for production processes.

Keywords: ponds, productivity, temperature, wind, soil, area, depth, rainfall

В результате создания развитой сети новых водоемов, в основном ирригационного назначения (каналы, водохранилища), в Центральном Предкавказье сложилась достаточно благоприятная ситуация для развития аквакультуры. Ранее засушливый регион с неустойчивым земледелием все больше превращается в водный край [1]. Поэтому оценка образовавшегося водного фонда, его классификация по различным эколого-географическим позициям является, без сомнения, актуальной задачей, особенно для определения уровня естественной продуктивности для различных водоемов. Цель исследования – определить поправочные коэффициенты на естественную продуктивность водоемов Центрального Предкавказья.

Материал и методы исследования

Полевые и камеральные исследования проводили в течение 2003–2013 годов на водоемах водного тракта Кубань – Маныч. Необходимые параметры определяли с помощью программы OziExplorer Release Version 3.95.2 по картографическому материалу, а также с использованием данных сводной

экспликации земель изучаемых районов и реальных полевых обследований водоемов. Климатические показатели изучаемого региона анализировали по научно-прикладному справочнику по климату [4], а за последние 5 лет в сравнении с электронным климатическим справочником региона [5]. Рыбохозяйственные данные использовали за период 1985–1990 годы (отчеты Ставропольрыбпрома), когда в советский период развития страны вылов рыб на порядок превышал современный.

Результаты исследования и их обсуждение

В предшествующие годы в изучаемом регионе рыбоводство во многом базировалось на интенсивных прудовых методах выращивания рыбы с использованием кормов и удобрений. Для этого было построено более 30 специализированных прудовых хозяйств, в большей степени с одамбированными водоемами. Дополнительно к этому зарыбляли и облавливали крупные водоемы – озера и ВКН. Руслловые пруды использовали существенно реже. К настоящему времени выращивание рыбы с помощью кормов и удобрений используется

редко, а поэтому ее производство снизилось на порядок. В этой связи более актуальным в настоящее время стал возврат к выращиванию рыб с использованием естественных ресурсов водоемов.

Главным сдерживающим фактором развития подобных технологий стало большое разнообразие получаемых производственных результатов даже в близлежащих водоемах. По нашему мнению, это связано с большим разнообразием почвенно-климатических, гидрологических и других показателей различных водоемов на относительно небольшом расстоянии – от Кумо-Манычской впадины до Кавказских гор всего 300–400 км. По этой причине планирование результатов и необходимых затрат на производство рыбы с использованием естественной кормовой базы часто не совпадает с реальными возможностями и потребностями производителей [3].

В частности, в соответствии с рыбоводно-биологическими нормами для эксплуатации прудовых хозяйств изучаемый регион отнесен по естественной рыбопродуктивности к VI зоне рыбоводства (по количеству дней с температурой воздуха более 15°C) [6]. Нами было рассчитано, что этому климатическому показателю соответствует не более 30% изучаемого региона. Определено, что на изучаемой территории по своей теплообеспеченности встречаются все рыбоводные зоны, общепринятые ранее в СССР. Возможные различия по рыбопродуктивности по карпу в этом случае достигают от 85 кг/га в I зоне до 320 кг/га в VII. В этой связи нами предлагается в каждом отдельном случае проводить конкретные расчеты по естественной продуктивности по карпу исходя из многолетних климатических наблюдений, пользуясь предлагаемой расчетной зависимостью на основе нормативных данных [7] (достоверность аппроксимации $R^2 = 0,9896$):

$$y = -0,016x^2 + 6,34x - 280,8,$$

где y – естественная рыбопродуктивность по карпу (без кормления), кг/га; x – количество дней с температурой выше 15°C.

При этом к полученной величине рыбопродуктивности по карпу предлагается планировать выращивание дополнительной биомассы растительноядных рыб с 54% в III зоне до 66% в VI зоне в соответствии со среднесезонными данными по соотношению вылова разных видов рыб по данным рыбохозяйственных организаций.

Географическое положение и рельеф Центрального Предкавказья обуславливают на его территории высокую динамичность силы и специфичность направления ветров. По среднесезонным наблюдениям в вегетаци-

онный период (май – октябрь) от 5 до 20 дней в разных районах региона дуют ветры со скоростью более 15 м/с. В этих условиях все рыбоводные процессы практически прекращаются. Для некоторых хозяйств подобные остановки означают потерю более 10% дней с эффективной погодой для роста рыб, в частности из-за взмучивания воды ухудшаются условия развития кормовой базы.

Известно, что как минимум около 75% прироста продукции рыб в прудовом рыбоводстве получают за счет кормления. При сильном ветре за каждый день без кормления теряется соответствующая возможной величине прироста доля рыбопродуктивности. Поэтому было решено ввести поправочный коэффициент на неблагоприятное воздействие ветра, рассчитываемый как количество ветреных дней (более 15 м/с), умноженное на 0,25. Полученная величина вычитывается из общей продолжительности вегетационного периода (количество дней с температурой воздуха выше 15°C). Естественно, что пропорционально этому уменьшается планируемый общий выход рыбной продукции. Эту поправку необходимо вводить по каждому отдельному водоему (хозяйству) на основании материала местной гидрометеослужбы или собственных наблюдений, а также с учетом окружающего рельефа.

Влияние окружающих водоемов почв на их естественную рыбопродуктивность давно замечено практиками. В целом этот экологический фактор среды в гидробиологии признан одним из самых сложных для формализации. Возможно, поэтому в рыбоводных нормативных документах введен поправочный коэффициент лишь для высоко- (1,2 – черноземы и другие почвы) и низкопродуктивных почв (галечниковые – 0,4, торфяные – 0,5 и песчаные и солончаковые – 0,6 – почвы). Между тем в изучаемом регионе наблюдается существенное разнообразие почв – от типичных песчаных до мощных черноземов. Существенно лучше эта проблема изучена в растениеводстве [2]. В этой связи предлагается размерность поправок, используемую в полеводстве, применить к рыбоводным показателям. При этом рекомендуемый рыбоводными нормативами коэффициент 1,2 был присвоен для средней величины общего балла по свойствам черноземных почв в растениеводстве (табл. 1).

По самым различным причинам, которые можно объединить в понятие «управляемость пруда» (кормление, удобрение, защита от рыбоядных птиц, браконьеров и т.д.), большое значение имеет площадь пруда. Анализ многолетнего материала (37 прудов разной площади из одной тепловодной зоны) из практики работы рыбхозов

Ставропольского края позволил рассчитать следующую размерность поправочного коэффициента по площади спускных водо-

емов (табл. 2). Зависимость выживаемости рыб от площади прудов также признают в нормативной литературе [6].

Таблица 1

Поправочный коэффициент на естественную продуктивность водоемов по качеству почв

Почвы	Общий балл по свойствам почв в растениеводстве	Поправочный коэффициент
Чернозем слабовыщелоченный сверхмощный	100	1,55
Чернозем карбонатный сверхмощный	92	1,43
Чернозем выщелоченный мощный	91	1,40
Чернозем слабовыщелоченный мощный	89	1,38
Чернозем в среднем	Ср. 77,5	1,2
Чернозем карбонатный мощный	76	1,17
Чернозем солонцеватый мощный	76	1,17
Чернозем слабовыщелоченный среднесиловой	70	1,08
Чернозем карбонатный среднесиловой	64	0,99
Чернозем солонцеватый среднесиловой	64	0,99
Чернозем карбонатный переходный к каштановым почвам	55	0,85
Темно-каштановая почва	47	0,72
Каштановая почва	39	0,60
Светло-каштановая почва	30	0,47
Песчаная почва	20	0,24

Примечание. Поправочный коэффициент по песчаным почвам снижен на основании рыбоводных данных по обловам песчаных карьеров.

Таблица 2

Поправочные коэффициенты для естественной рыбопродуктивности по площади прудов

Площадь водоема, га	КПВ
До 10 га	1,25
10–30	1,20
30–50	1,15
50–75	1,10
75–100	1,05
101–150	1,00
150–200	0,95
201–300	0,90
Свыше 300	0,85

Было установлено, что существенное значение имеет изменение глубины прудов с 1,5 до 4 метров. Было установлено, что уменьшение или увеличение глубины за пределами этих величин существенного значения не имеет. В пределах, когда показатель рыбопродуктивности изменяется прямо пропорционально, эту зависимость можно выразить в следующем виде при очень высокой степени достоверности аппроксимации ($R^2 = 0,9918$):

$$y = 45,6x + 256,4,$$

где: y – естественная рыбопродуктивность по карпу (без кормления), кг/га; x – средняя глубина пруда, м.

Учитывая, что в реальной рыбоводной практике подобные расчеты не приняты, а также для упрощения расчетов нами были приняты следующие поправочные коэффициенты по глубине на естественную продуктивность (табл. 3).

Таблица 3

Поправочный коэффициент для расчета естественной рыбопродуктивности по глубине водоема

Глубина, м	КГВ
1,0	0,5
1,5	1,00
2,0	1,10
2,5	1,25
3,0	1,40
3,5	1,60
4,0	1,70
4,5	1,75

Известно, что проточность водоемов (водообмен) существенно влияет на естественную продуктивность. Интенсивный водообмен приводит к вымыванию питательных

веществ, необходимых для формирования первичной кормовой базы, а отсутствие водообмена ухудшает условия обитания рыб. На практике воду в вегетационный период в пруды подают только для покрытия потерь на испарение и фильтрацию. Однако в изучаемом регионе атмосферная влагообеспеченность очень разнообразна по объему выпадения осадков (по коэффициенту увлажнения 7 зон – от менее 0,3 до более 2,0). Абсолютное большинство рыбоводных хозяйств находится в зонах, где испарение превышает осадки (коэффициенты увлажнения от 0,1 до 0,9), а значит, существует потребность в подпитке водой, что достаточно дорого в настоящее время. В этой связи при планировании рыбоводных мероприятий необходимо учитывать и рассчитывать потребность и в водных ресурсах. Объемы дополнительной воды необходимо рассчитывать исходя из местных климатических показателей по разности между испарением и осадками, которое в пределах изучаемой территории составляет величину от 600 мм до 0. И, наоборот, при существенном превышении осадков над испарением необходимо принять все возможные меры по предотвращению активного водообмена (устройство обводных каналов, заливка прудов ниже нормативного уровня и т.д.). Расчет удобнее всего проводить в метрах разницы испарения и осадков, умноженных на площадь водоема (также в метрах), так как в этом случае результат получается в кубометрах воды (показатель, используемый в гидрологии и рыбоводстве).

Заключение

Под естественной рыбопродуктивностью пруда следует понимать способность обеспечивать определенный весовой прирост рыбы с единицы площади за счет естественных кормовых ресурсов. Это понятие довольно условное, не является строго постоянной величиной и, как было показано выше, изменяется в зависимости от многих причин. Важно оговориться, что за основу расчета был взят объем вылова карпа и растительоядных рыб как основа поликультурного рыбоводства на Северном Кавказе. В реальности естественная рыбопродуктивность изучаемых водоемов выше, так как в расчет не приняты другие виды рыб. Предлагаемые поправки позволяют лишь уточнить продукционные возможности каждого водоема в отдельности с учетом его индивидуальных особенностей и его природно-климатического положения. Это позволит рыбоводам более точно плани-

ровать затраты и возможные результаты производства.

Список литературы

1. Блохин Н.Ф., Блохина Т.И. Водные ресурсы Ставрополья. – Ставрополь: Ставрополькрайводхоз, 2001. – 288 с.
2. Вальков В.Ф., Елисеева Н.В., Имгрунт И.И. и др. Справочник по оценке почв. – Майкоп: ГУРИПП «Адыгея», 2004. – 236 с.
3. Ермолина Л.П., Дементьев М.С. Особенности нормирования рыбопродуктивности в водоемах Ставропольского края // Фауна Ставрополья. – 2000. – В. IX. – С. 42–44.
4. Климатический справочник городов России: [сайт]. [2014]. – URL: <http://www.atlas-yakutia.ru/weather/spravochnik/spravochnik.html>. (дата обращения: 10.10.2014).
5. Научно-прикладные справочники по климату. Вып. 13. Волгоградская, Ростовская, Астраханская области, Краснодарский, Ставропольский края, Калмыцкая, Кабардино-Балкарская, Чечено-Ингушская, Северо-Осетинская АССР. – Л.: Гидрометиздат, 1990. – 724 с.
6. Сборник нормативно-технологической документации по товарному рыбоводству. – Т.1. – М.: Агропромиздат, 1986. – 260 с.
7. Среднегодовой ход температуры воздуха и сумма активных (эффективных) температур: [сайт]. [2014]. – URL: http://www.atlas-yakutia.ru/weather/spravochnik/active/climate_sprav_active_3496402252.php. (дата обращения: 10.10.2014).

Rerences

1. Blochin N.F., Blochina T.I. Water resources of Stavropol Territory. Stavropol: Stavropolkrayvodkhoz, 2001, 288 p.
2. Valkov V.F., Yeliseyev N.V., I.I. Imgrunt, etc. Reference book on an assessment of soils. Maikop: GURIPP «Adygea», 2004, 236 p.
3. Yermolina L.P., Dementiev M.S. Features of rationing of a ryboproduktivnost in reservoirs of Stavropol Krai., Fauna of Stavropol Territory, 2000, C. IX, pp. 42–44.
4. Climatic reference book of the cities of Russia, Available at: <http://www.atlas-yakutia.ru/weather/spravochnik/spravochnik.html> (accessed 10.10.2014).
5. Scientific and applied reference books on climate Release 13. Volgograd, Rostov, Astrakhan areas, Krasnodar, Stavropol edges, Kalmyk, Kabardino-Balkarian, Checheno-Ingush, North Ossetian Autonomous Soviet Socialist Republic. L.: Gidrometizdat. 1990, 724 p.
6. Collection of standard and technological documentation on commodity fish breeding. T.I. M.: Agropromizdat, 1986, 260 p.
7. Average annual course of air temperature and sum of active (effective) temperatures, Available at: http://www.atlas-yakutia.ru/weather/spravochnik/active/climate_sprav_active_3496402252.php (accessed 10.10.2014).

Рецензенты:

Емельянов С.А., д.т.н., профессор кафедры экологии и ландшафтного строительства, Ставропольский государственный аграрный университет, г. Ставрополь;

Ильях М.П., д.б.н., профессор кафедры ботаники, зоологии и общей биологии института технологии живых систем, Северо-Кавказский федеральный университет, г. Ставрополь.

Работа поступила в редакцию 23.10.2014.

УДК 619:579.882: 57.052

МОЛЕКУЛЯРНЫЙ АНАЛИЗ АССАМБЛЕИ ГЕНОВ ШТАММА ХЛАМИДИЙ ПП-87, БЛИЗЛЕЖАЩИХ К PROS-ГЕНУ, КОДИРУЮЩЕМУ ПРОЛИЛ-ТРНК-СИНТЕТАЗУ

¹Каримов М.З., ¹Бакиров И.Х., ¹Вафин Р.Р., ¹Равилов Р.Х., ²Тюлькин С.В.,
³Кабиллов М.Р., ⁴Зайнуллин Л.И., ¹Ахметов Т.М.

¹ФГБОУ ВПО «Казанская государственная академия ветеринарной медицины имени Н.Э. Баумана», Казань, e-mail: vafin-ramil@mail.ru;

²ФГБУ «Татарская межрегиональная ветеринарная лаборатория», Казань;

³ЦКП «Геномика» СО РАН, Новосибирск;

⁴ФГАОУ ВПО «Казанский (Приволжский) федеральный университет», Казань

Целью настоящей работы являлся молекулярно-генетический анализ ассамблеи генов штамма хламидий ПП-87, близлежащих к *proS*-гену, кодирующему пролил-тРНК-синтазу, на основе полученных массивов данных полногеномного секвенирования. В результате исследования установлено, что, несмотря на общегеномное сходство штамма *Chlamydia sp.* ПП-87 к референсному геному штамма *Chlamydia psittaci* GR9, по ряду генов, например, кодирующих белки холодового и теплового шока, близлежащих к *proS*, он проявляет наиболее близкородственное сходство к штамму *Chlamydia abortus* S26/3. Проанализированные гены, кодирующие белки холодового и теплового шока, а также другие близлежащие к ним гены (в т.ч. *proS*-ген) штамма ПП-87 являются ключом как к раскрытию молекулярных механизмов развития инфекционного процесса с обоснованием патогенеза хламидийной инфекции, ассоциированной с колонизацией плаценты хозяина внутриклеточным паразитом, так и к прояснению эволюции хламидий.

Ключевые слова: хламидии, ассамблея генов, белки холодового и теплового шока, секвенирование

MOLECULAR ANALYSIS OF GENES ASSEMBLY THE CHLAMYDIAL STRAIN PP-87, ADJACENT TO PROS-GENE ENCODING PROLYL-TRNA-SYNTHETASE

¹Karimov M.Z., ¹Bakirov I.K., ¹Vafin R.R., ¹Ravilov R.K., ²Tyulkin S.V.,
³Kabilov M.R., ⁴Zaynullin L.I., ¹Akhmetov T.M.

¹Kazan state academy of veterinary medicine, Kazan, e-mail: vafin-ramil@mail.ru;

²Tatar trans-regional veterinarian laboratory, Kazan;

³SB RAS «Genomics» Core Facility, Novosibirsk;

⁴Kazan (Volga region) federal university, Kazan

The aim of this study was a molecular genetic analysis of genes assembly the chlamydial strain PP-87, adjacent to *proS*-gene encoding prolyl-tRNA-synthetase, on the full genome sequencing database. The study found that, despite general genomic similarity strain *Chlamydia sp.* PP-87 to the reference genome of a strain of *Chlamydia psittaci* GR9, for a number of genes, for example encoding cold and heat shock proteins adjacent to *proS*, it exhibits similarity to the most closely related strain of *Chlamydia abortus* S26/3. The genes encoding cold and heat shock proteins, as well as other nearby genes to them (including *proS*-gene) strain PP-87 is the key as to the disclosure of molecular mechanisms of development of infection process with the justification of the pathogenesis of chlamydial infection associated with placental colonization of the host by intracellular parasite, and to clarify the evolution of chlamydia.

Keywords: chlamydia, genes assembly, cold and heat shock proteins, sequencing

Факты существования штаммов хламидий, занимающих промежуточное положение между видами *Chlamydia psittaci* и *Chlamydia abortus*, включая проблемы таксономического соотношения так называемых «промежуточных» штаммов и пути решения вопросов их видовой принадлежности, изложены в научных публикациях [1, 3, 5].

Геномы хламидий являются перспективным объектом исследования [4], тем более учитывая то обстоятельство, что генетический критерий идентификации служит одним из конструктивных звеньев построения их таксономической классификации [1, 3].

Методы полногеномного секвенирования на высокопроизводительных секвенаторах нового поколения, приобретающие статус рутинных генодиагностических исследований, являются ценным мультизадачным инструментарием, в т.ч. способствующим раскрытию молекулярных механизмов патогенеза изучаемого инфекционного агента.

Цель настоящей работы – молекулярно-генетический анализ ассамблеи генов штамма хламидий ПП-87 [2], близлежащих к *proS*-гену, кодирующему пролил-тРНК-синтазу, на основе полученных массивов данных полногеномного секвенирования.

Материалы и методы исследования

Экстракция геномной ДНК штамма хламидий ПП-87, выделенного от абортировавшей самки песца [2] и адаптированного к размножению в желточных оболочках куриных эмбрионов, осуществлена набором «ДНК-сорб Б» («ЦНИИ эпидемиологии», Россия).

Создание фрагментной библиотеки выполнено с помощью набора NEBNext DNA Library (NEB, США), где на начальном этапе проводилась фрагментация геномной ДНК с помощью ультразвука на приборе Covaris S2 (Covaris, США). Далее полученные фрагменты обрабатывались T4 ДНК-полимеразой для получения «тупых» концов и T4 полинуклеотидкиназой для присоединения фосфата на 5'-конец. На следующем этапе в реакционную смесь был добавлен фрагмент Кленова для присоединения dA на 3'-конец, что позволило провести дальнейшее селективное присоединение к полученным фрагментам с помощью ДНК-лигазы двучепочечного адаптера, несущего в своей последовательности участки для проведения полимеразной цепной реакции (ПЦР) и секвенирования. На последнем этапе проводилась ПЦР для увеличения копийности фрагментов, а также для избавления от концевых некомплементарных участков.

Качество полученной фрагментной библиотеки оценивали с помощью набора High Sensitivity DNA Kit на приборе Bioanalyzer 2100 (Agilent, США). Количество ДНК было определено с помощью набора dsDNA High Sensitivity Kit на флуориметре Qubit 1.0 (Invitrogen, США). Секвенирование фрагментной библиотеки на геномном секвенаторе MiSeq (Illumina, США) проводилось по протоколу производителя с использованием набора MiSeq Reagent Kit, 600 Cycles (Illumina, США) в ЦКП «Геномика» СО РАН (Новосибирск).

Результаты исследования и их обсуждение

В результате секвенирования были получены парные чтения (Paired End), т.е. каждый фрагмент был прочитан с двух сторон 300 + 300 нт. Общий объем полученных данных для библиотеки составил порядка 660 тыс. последовательностей или 167 Мб,

что должно было обеспечить более чем 150-кратное покрытие генома хламидий. Более 80% полученных последовательностей имели качество QV > 30 (Phred Quality Score), что соответствует наличию всего лишь 0,1% ошибок, т.е. 1 на 1000 нуклеотидов.

Для дальнейшего анализа полученные последовательности были отфильтрованы по качеству (QV > 20), оттриммированы и картированы на геном *Chlamydia psittaci* GR9. Количество ридов, соответствовавших этому геному, составило 1,6% (10 600) от общего количества. Покрытие генома в среднем составило $2 \pm 1,86$, и 25% генома при этом было с нулевым покрытием. Причиной низкого покрытия генома хламидий послужило присутствие ДНК *Gallus Gallus*, составившей основную часть просеквенированного материала.

Однако, несмотря на крайне низкое покрытие генома, был проведен анализ полиморфизмов, для которых покрытие было не меньше 4. Их оказалось 66 шт., из них 20 приводило к несинонимичным заменам в таких генах, как *polA* (DNA polymerase I), *proS* (prolyl-tRNA synthetase), *dapL* (LL-diaminopimelate aminotransferase), *mhcA3* (myosin heavy chain-like domain protein) и др. Следует обратить внимание, что максимальное количество SNV наблюдается в генах двух белков: *vacB* and RNase II 3'-5' exoribonucleases family protein и *proS*. Причем в последнем мутации приводят к 5 заменам аминокислот.

Данные 5 аминокислотных замен, выделенных серым цветом, а также подчеркнутая аминокислотная последовательность, транслированная с секвенированной нуклеотидной последовательности штамма ПП-87 с покрытием не менее 4, представлены на рис. 1.

Query	1	GHYGANIEAAVAQPPHYTYDKDYLPIEEVDTPDVRTIENLQDFFSVPPYRIMKTLVVKLS
CR848038	1	Q.....
CP003791	1	Q.....E.....S.....E.....H.....L.....
Query	61	YGEKEKFTAIGIRGDRQINLTIGSKLNADACSLASDEEIQKHLGVEKGFIGPLNCPIDF
CR848038	61	
CP003791	61	...QD...A.....E.....
Query	121	YADETTQCMTNFICAGNVKDKHYKNVWDRDIPRPEYADFLAEAGDLCPAN 172
CR848038	121	T. 172
CP003791	121	T. 172

Рис. 1. Выравнивание аминокислотных последовательностей пептидного фрагмента prolyl-tRNA synthetase штаммов *Chlamydia* sp. ПП-87 (Query), *Chlamydia abortus* S26/3 (CR848038) и *Chlamydia psittaci* GR9 (CP003791)

Соответствующие выравненные нуклеотидные последовательности локуса *proS*-гена, кодирующие пептидный

фрагмент prolyl-tRNA synthetase этих же штаммов хламидий, представлены на рис. 2.

Query	1	TTGTTTGCTGGGCAGAGATCTCCGGCTTCAGCAAGGAGAAAGTCTGCATATTCGGGGCGA
CR848038	260129	T.....C.....
CP003791	260250	T.....A.....T.....A...
Query	61	GGAATATCGCGATCCCAATTGACGTTTTTGTAAATGTTTGTCTTTGACGTTTCCTGCGCAG
CR848038	260189	A.....
CP003791	260310	A.....A.....
Query	121	ATGAAGTTCGTCATGCATTGCGTTGTTTCATCAGCATAGAAGTCTATAGGACAGTTTAAA
CR848038	260249	
CP003791	260370	G.....G.....A.....
Query	181	GGACCGATAAATCCTTTTTCTACTCCCAGATGTTTCTGTATTTCTCATCTGAAGCGAGA
CR848038	260309	
CP003791	260430	C.....T.....T.....A...
Query	241	GAACAGGCATCCGCATTAAGTTTGGAACCTATTTTAGTGAGGTTGATTGTGCGATCCCC
CR848038	260369	G
CP003791	260490	TT.....G...C.....T..T
Query	301	CGGATGCCTATAGCTGTGAATTTCTCTTTTCTCCATAGGAGAGTTTCACTACGAGAGTT
CR848038	260429	
CP003791	260550	C.....A..C.G.....C..A....A.....
Query	361	TTCATGATCCGGTAGGGGGGAACGGAGAAAAAGTCTTGGAGATTTTCTATTGTGCGTACA
CR848038	260489	
CP003791	260610	G.....GT..A....A.....C
Query	421	TCAGGTGTGTCTACTTCTTCTATAGGTAGGTAGTCTTTATCGTAAGTATAGTGCAGGAGC
CR848038	260549	T.....
CP003791	260670	GA.....C..A..T.....C....T..A..C..T
Query	481	TGGGCAACTGCGGCTTCGATATTCGCTCCGTAATGACC 518
CR848038	260609	 260646
CP003791	260730	..T....C..T.....G..... 260767

Рис. 2. Выравнивание нуклеотидных последовательностей локуса *proS*-гена штаммов *Chlamydia* sp. ПП-87 (Query), *Chlamydia abortus* S26/3 (CR848038) и *Chlamydia psittaci* GR9 (CP003791). Примечания: подчеркнутым выделены нуклеотидные последовательности с покрытием генома не менее 4, серым цветом выделены нуклеотиды, ассоциированные с несинонимическими нуклеотидными заменами, приводящими к замене аминокислоты

Локусы генов, близлежащих к *proS*, также были проанализированы на предмет гетерогенности/идентичности (табл. 1 и 2 соответственно) штамма ПП-87 к штаммам GR9 и S26/3 и представлены в обобщенной (табл. 1) и развернутой (табл. 2) формах.

Таблица 1

Анализ гетерогенности штамма *Chlamydia* sp. ПП-87 к штаммам *Chlamydia psittaci* GR9 и *Chlamydia abortus* S26/3 в процентном выражении близлежащих локусов генов

GR9	0%	5%	4%	6–9%	5–8%	6–8%	7%	7–8%	10%	0%	0%	0%
ПП-87	CBS	vacB	dnaK	grpE	hrcA	proS	ABC	dapL	SSFP	PIMP	aroG	PMP
S26/3	9%	1%	1%	1%	2–3%	1–3%	1%	1%	2%	3%	7–10%	10%

Обозначения кодируемых белков: **CBS** – CBS domain pair family protein; **vacB** – vacB and RNase II 3'-5' exoribonucleases family protein; **dnaK** – heat shock chaperone protein (hsp70); **grpE** – GrpE protein (hsp-70 cofactor); **hrcA** – heat-inducible transcription repressor; **proS** – prolyl-tRNA synthetase; **ABC** – ABC transporter substrate binding family protein; **dapL** – LL-diaminopimelate aminotransferase; **SSFP** – solute symporter family protein; **PIMP** – putative inner membrane protein; **aroG** – phospho-2-dehydro-3-deoxyheptonate aldolase; **PMP** – putative membrane protein.

Примечательно, что, несмотря на общее геномное сходство штамма *Chlamydia* sp. ПП-87 к референсному геному штамма *Chlamydia psittaci* GR9, по ряду генов, на пример кодирующих белки холодового и теплового шока, близлежащих к *proS*, он проявляет наиболее близкородственное сходство к штамму *Chlamydia abortus* S26/3.

Таблица 2

Анализ идентичности штамма *Chlamydia* sp. ПП-87 к штаммам *Chlamydia psittaci* GR9 и *Chlamydia abortus* S26/3 в процентном выражении близлежащих локусов генов

<i>Chlamydia psittaci</i> GR9 (GenBank A/N: CP003791)	<i>Chlamydia</i> sp. ПП-87		<i>Chlamydia abortus</i> S26/3 (GenBank A/N: CR848038)
1	2	3	4
complement (250164...251288) /product = « CBS domain pair family protein »	(250672–251041) 100 %	(250554–250923) 91 %	complement(250046...251170) /product = « CBS domain pair family protein »
complement (251290...251766) complement (251768...251929) complement (251964...252089) /product = «hypothetical protein»	(251242–252193) 100 %	(251124–252075) 93 %	complement(251172...251648) complement(251667...251828) complement(251846...252007) /product = «hypothetical protein»
complement (252243...252908) /product = «hypothetical protein»	(252356–252622) 100 %	(252238–252504) 95 %	complement(252146...252790) /product = «putative exported protein»
complement (253664...255709) /product = « vacB and RNase II 3'-5' exoribonucleases family protein »	(254041–254677) 95 %	(253920–254556) 99 %	complement (253543...255591) /product = « vacB and RNase II 3'-5' exoribonucleases family protein »
complement (255866...257845) /gene = «dnaK» /product = « chaperone protein DnaK »	(256083–256683) 96 % (257277–257713) 95 %	(255962–256562) 99 % (257156–257592) 99 %	complement (255745...257724) /gene = «dnaK» /product = « heat shock chaperone protein (hsp70) »
complement (257871...258446) /gene = «grpE» /product = « grpE family protein »	(257864–258022) 91 % (258169–258435) 94 %	(257743–257901) 99 % (258048–258314) 99 %	complement (257750...258325) /gene = «grpE» /product = « GrpE protein(hsp-70 cofactor) »
complement (258443...259603) /gene = «hrcA» /product = « heat-inducible transcription repressor HrcA »	(258683–258902) 95 % (258951–259483) 92 %	(258562–258781) 97 % (258830–259362) 98 %	complement (258322...259482) /gene = «hrcA» /product = « heat-inducible transcription repressor »
complement (259712...261445) /gene = «proS» /product = « prolyl-tRNA synthetase »	(259644–259915) 94 % (259935–260167) 94 % (260250–260767) 91 % (260772–261028) 93 % (261060–261436) 92 %	(259523–259794) 99 % (259814–260046) 97 % (260129–260646) 99 % (260651–260907) 98 % (260939–261315) 99 %	complement (259591...261324) /gene = «proS» /product = « prolyl-tRNA synthetase »
261710...262906 /product = «hypothetical protein»	(262707–262892) 91 %	(262587–262772) 98 %	261590...262786 /product = «hypothetical protein»
263962...264240 /product = «hypothetical protein»	(263967–264183) 94 %	(263847–264063) 99 %	263842...264132 /product = «hypothetical protein»
complement (264237...265280) /product = « ABC transporter substrate binding family protein »	(264548–264815) 93 %	(264380–264695) 99 %	complement (264117...265160) /product = « putative exported protein »
complement (265277...266473) /gene = «dapL» /product = « LL-diaminopimelate aminotransferase »	(264950–265779) 93 % (266031–266458) 92 %	(264830–265659) 99 % (265911–266338) 99 %	complement (265157...266353) /gene = «dapL» /product = « putative amino-transferase »

Окончание табл. 2

1	2	3	4
266738...267508 /product = «hypothetical protein»	(266815–267294) 84 %	(266697–267174) 97 %	266618...267382 /product = «hypothetical protein»
267942...269177 /product = «hypothetical protein»	(267588–268109) 95 %	(267462–267984) 99 %	267808...269052 /product = «putative exported protein»
complement(269178..271262) /product = «hypothetical protein»	(268569–268755) 93 %	(268444–268630) 99 %	complement (269053...271137) /product = «hypothetical protein»
	(268764–268895) 92 %	(268639–268770) 98 %	
	(269136–269471) 93 %	(269011–269349) 99 %	
	(269500–269953) 91 %	(269375–269828) 98 %	
271402...272007 /product = «hypothetical protein»	(270266–270499) 94 %	(270141–270374) 99 %	271285...272154 /product = «hypothetical protein»
	(270446–271493) 96 %	(270560–271367) 99 %	
	(271537–271889) 95 %	(271411–271763) 99 %	
271983...272279 /product = «hypothetical protein»	(272198–272344) 91 %	(272073–272219) 97 %	272151...272483 /product = «hypothetical protein»
272276...272608 /product = «HIT domain protein»	(272406–272698) 94 %	272281–272574) 97 %	272528...274144 /product = «hypothetical protein»
272652...274268 /product = «hypothetical protein»	(272829–273208) 94 %	(272705–273084) 99 %	
	(273303–273649) 92 %	(273179–273525) 98 %	
	(273909–274205) 93 %	(273785–274081) 99 %	
274870...276204 /product = « solute symporter family protein »	(276002–276151) 90 %	(275881–276028) 98 %	274747...276081 /product = « putative sodium symporter »
complement(276287...276487) /product = « putative inner membrane protein »	(276322–276447) 100 %	(276205–276330) 97 %	complement (276170..276370) /product = « putative inner membrane protein »
complement(276705...277394) /gene = «aroG» /product = « phospho-2-dehydro-3-deoxyheptonate aldolase »	(276606–276819) 100 %	(276486–276702) 80 %	complement (276588...277433) /product = « putative aldolase (pseudogene) »
	(276928–277080) 100 %	(276811–276963) 93 %	
complement(277566...280703) /product = « putative membrane protein »	(277508–277919) 100 %	(277391–277802) 90 %	complement(277449..280766) /product = « putative membrane protein »

Так, ген штамма хламидий ПП-87, кодирующий фермент белкового семейства 3'-5' экзорибонуклеаз vacB и RNase II (vacB and RNase II 3'-5' exoribonucleases family protein) и фактически являющегося белком холодового шока, индуцирующимся при понижении температуры, имеет 99%-ю идентичность к штамму S26/3 против 95%-го сходства со штаммом GR9 в части анализируемого локуса.

DnaK-ген ПП-87, кодирующий одноименный белок-шаперон теплового шока или стресс-индуцированный hsp70 (chaperone protein DnaK, heat shock chaperone protein – hsp70), принимающий участие в сворачивании и разворачивании белков, обеспечивая бактериальной клетке нечувствительность к нагреванию, имеет также 99%-ю идентичность к S26/3 против 95–96%-го сходства с GR9 в части анализируемых локусов.

GrpE-ген ПП-87, кодирующий белок теплового шока *grpE*, по сути являющийся кофактором *hsp70* (*GrpE* protein – *hsp-70* cofactor), проявляет 99%-е сходство к S26/3 против 91–94%-й идентичности к GR9 в части анализируемых локусов.

HrcA репрессор транскрипции, индуцируемый теплом (heat-inducible transcription repressor HrcA) – репрессор белков теплового шока, – регулятор ответа на тепловой стресс, являющийся транскрипционным фактором, в части нуклеотидных последовательностей анализируемых локусов *hrcA*-гена штамма ПП-87, также имеет наиболее близкородственное сходство с S26/3 (97–98%), нежели с GR9 (92–95%).

ProS-ген ПП-87, кодирующий пролил-тРНК-синтазу (prolyl-tRNA synthetase), в свою очередь взаимодействующую с белком теплового шока DnaK, по анализируемым локусам имеет 97–99%-ю идентичность к S26/3 против 91–94%-го сходства с GR9, результаты выравнивания которых только по одному из локусов (S26/3: 260129-260646; GR9: 260250-260767) ранее уже были описаны на представленных рис. 1 и 2.

Еще три гена штамма ПП-87, близлежащих к *proS*, но прерываемых гипотетическими протеинами (hypothetical proteins), также проявляли большую идентичность (или меньшую гетерогенность) в процентном выражении анализируемых локусов по отношению к штамму S26/3, нежели чем к штамму GR9 (табл. 1–2).

Транслируемые протеины данных трех генов: ABC транспортер семейства субстрата-связывающего белка (ABC transporter substrate binding family protein) с транскрипционной активацией, индуцируемой тепловым шоком; LL-диаминопимелат аминотрансфераза (LL-diaminopimelate aminotransferase) и предполагаемый натриевый симпортер семейства трансмембранного белка-переносчика растворенных веществ (solute symporter family protein, putative sodium symporter).

Вышеперечисленную ассамблею примыкающих друг к другу генов с близкородственным сходством анализируемых локусов штамма ПП-87 к штамму S26/3 фланкируют гены, чьи анализируемые локусы, наоборот, имеют 100% идентичность к штамму GR9, а именно: гены гипотетических протеинов (hypothetical proteins) и *CBS*-ген белкового семейства парного домена цистатионин бета-синтазы (CBS domain pair family protein), с одной стороны, и ген предполагаемого внутреннего мембранного белка (putative inner membrane protein), с другой, примыкающий в свою очередь к *aroG*-гену кодирующему фосфо-2-дегидро-3-дезоксигептонат-альдозазу (phospho-2-dehydro-3-deoxyheptonate).

Заключение

Проанализированные в данной работе гены, кодирующие белки холодового и теплового шока, а также другие близлежащие к ним гены (в т.ч. *proS*-ген) штамма *Chlamydia* sp. ПП-87 с их ярко выраженным близкородственным сходством по отношению к штамму *Chlamydia abortus* S26/3, являются ключом как к раскрытию молекулярных механизмов развития инфекционного процесса с обоснованием патогенеза хламидийной инфекции, ассоциированной с колонизацией плаценты хозяина внутриклеточным паразитом, так и к прояснению эволюции хламидий.

Список литературы

1. Вафин, Р.Р. О номенклатуре и классификации хламидий / Р.Р. Вафин, Р.Х. Равилов, Х.З. Гаффаров, А.З. Равилов, Г.М. Исхаков, И.Х. Бакиров, В.Н. Кашов, Р.Р. Вафин // Молекулярная генетика, микробиология и вирусология. – 2007. – № 4. – С. 17–25.
2. Равилов, Р.Х. Штамм хламидий *Chlamydia psittaci*, используемый для изготовления биопрепаратов для диагностики и профилактики хламидиоза песцов: авторское свидетельство № 1667869 / Р.Х. Равилов, Р.А. Шафикова, А.З. Равилов, А.Ю. Беклешова // опубл. 07.08.1991.
3. Vafin, R.R. On the nomenclature and classification of chlamydiae / Vafin, R.Kh. Ravilov, Kh.Z. Gaffarov, A.Z. Ravilov, G.M. Iskhakov, I.Kh. Bakirov, V.N. Kashov // Molecular Genetics, Microbiology and Virology. – 2007. – Vol. 22. – № 4. – P. 155–164.
4. Van Lent, S. Full genome sequences of all nine *Chlamydia psittaci* genotype reference strains / S. Van Lent., J.R. Piet, D. Beeckman, A. van der Ende, F. Van Nieuwerburgh, P. Bavoil, G. Myers, D. Vanrompay, Y. Pannekoek // J. Bacteriol. – 2012. – Vol. 194. – № 24. – P. 930–931.
5. Van Loock, M. Missing links in the divergence of *Chlamydia abortus* from *Chlamydia psittaci* / M. Van Loock, D. Vanrompay, B. Herrmann, J. Vander Stappen, G. Volckaert, B.M. Goddeeris, K.D. Everett // Int. J. Syst. Evol. Microbiol. – 2003. – Vol. 53. – № 3. – P. 761–770.

References

1. Vafin R.R. A contribution to the nomenclature and classification of chlamydiae / R.R. Vafin, R.Kh. Ravilov, Kh.Z. Gaffarov, A.Z. Ravilov, G.M. Iskhakov, I.Kh. Bakirov, V.N. Kashov, R.R. Vafin // Mol. Gen. Mikrobiol. Virusol. 2007. no. 4. pp. 17–25.
2. Ravilov, R.Kh. Chlamydial strain *Chlamydia psittaci*, used for manufacture of biological products for the diagnosis and prevention of chlamydiosis in arctic foxes: certificate of authorship no. 1667869 / R.Kh. Ravilov, R.A. Shafikova, A.Z. Ravilov, A.Yu. Bekleshova // publication 07.08.1991.
3. Vafin, R.R. On the nomenclature and classification of chlamydiae / Vafin, R.Kh. Ravilov, Kh.Z. Gaffarov, A.Z. Ravilov, G.M. Iskhakov, I.Kh. Bakirov, V.N. Kashov // Molecular Genetics, Microbiology and Virology. 2007. Vol. 22. no. 4. pp. 155–164.
4. Van Lent S. Full genome sequences of all nine *Chlamydia psittaci* genotype reference strains / S. Van Lent., J.R. Piet, D. Beeckman, A. van der Ende, F. Van Nieuwerburgh, P. Bavoil, G. Myers, D. Vanrompay, Y. Pannekoek // J. Bacteriol. 2012. Vol. 194. no. 24. pp. 930–931.
5. Van Loock M. Missing links in the divergence of *Chlamydia abortus* from *Chlamydia psittaci* / M. Van Loock, D. Vanrompay, B. Herrmann, J. Vander Stappen, G. Volckaert, B.M. Goddeeris, K.D. Everett // Int. J. Syst. Evol. Microbiol. 2003. Vol. 53. no. 3. pp. 761–770.

Рецензенты:

Госманов Р.Г., д.в.н., профессор кафедры микробиологии, вирусологии и иммунологии, Казанская государственная академия ветеринарной медицины имени Н.Э. Баумана, г. Казань;

Лутфуллин М.Х., д.в.н., профессор, заведующий кафедрой паразитологии и радиобиологии, Казанская государственная академия ветеринарной медицины имени Н.Э. Баумана, г. Казань.

Работа поступила в редакцию 23.10.2014.

УДК 332.133.6

К ВОПРОСУ ФОРМИРОВАНИЯ ИНФРАСТРУКТУРЫ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО ТУРИЗМА В СКФО: МЕСТО И РОЛЬ ГОСУДАРСТВЕННО-ЧАСТНОГО ПАРТНЕРСТВА

Александров В.В., Гевондян А.В.*ФГАОУ ВПО «Северо-Кавказский федеральный университет», филиал,
Пятигорск, e-mail: gevondjan@mail.ru*

Исследованы факторы развития инфраструктуры экологического туризма как разновидности туризма, которому в последнее время как бизнес, так и государство уделяют большое внимание. Учитывались значительные резервы по использованию экотуристского потенциала регионов СКФО. При этом важно не только знать этот потенциал, но и уметь определять его инфраструктурную развитость. В работе на этом сделан акцент. Безгранично эксплуатировать экотуристский потенциал невозможно не только по природоохранным соображениям, но и по техническим и организационным причинам. Препятствием этому служит и существующее законодательство в сфере туризма. Для экотуризма первостепенное значение имеют туристско-рекреационные ресурсы. Именно они являются фундаментом успешного процесса развития туристского бизнеса. Туристско-рекреационные ресурсы определяются как совокупность природных и искусственно созданных человеком объектов, готовых для создания туристского продукта.

Ключевые слова: экологический туризм, государственно-частное партнерство, туристско-рекреационные ресурсы, инфраструктура

TO THE QUESTION OF FORMATION OF INFRASTRUCTURE OF ECOLOGICAL TOURISM IN NORTH CAUCASUS FEDERAL DISTRICT: PLACE AND ROLE OF PUBLIC-PRIVATE PARTNERSHIP

Aleksandrov V.V., Gevondyan A.V.*North Caucasian Federal University (branch), Pyatigorsk, e-mail: gevondjan@mail.ru*

Factors of development of infrastructure of ecological tourism as kinds of tourism to which recently, both business, and the state pays great attention are investigated. Considerable reserves on use of ecotourist capacity of regions of North Caucasus federal district were considered. Thus important not only to know this potential, but also to be able to define its infrastructure development. In work on it the emphasis is placed. Infinitely it is impossible to operate ecotourist potential not only for nature protection reasons, but also for the technical and organizational reasons. As an obstacle also the existing legislation serves it in the sphere of tourism. For ecotourism tourist and recreational resources are paramount value. They are the base of successful development of tourist business. Tourist and recreational resources are defined as set of the objects natural and artificially created by the person ready for creation of a tourist product.

Keywords: ecological tourism, public-private partnership, tourist and recreational resources, infrastructure

Актуальность данного исследования предопределяется тем, что в настоящее время значительно изменились тенденции развития международного туризма. У потребителей происходят трансформации ценностной и мотивационной структур, то есть изменяется понимание людьми того, ради чего и с какой целью они путешествуют. Регионы СКФО, в свою очередь, должны быть готовы к таким трансформациям, ведь они влекут за собой изменения в предпочтениях клиентов, более высокую требовательность к предоставляемым услугам, наличие хорошей инфраструктуры для новых видов туризма, в частности – для экологического туризма.

В данном исследовании была поставлена цель выявления возможности развития инфраструктуры экологического туризма в СКФО на основе анализа ключевых проблем.

Исходными материалами для работы стали статистические, справочные, фон-

довые, картографические и литературные материалы о природных и культурно-исторических ресурсах, рекреационной инфраструктуре территории СКФО различных организаций: Росприроднадзора, Комитета природных ресурсов, Экологической инспекции.

Методы работы основаны на опыте российских ученых в области рекреационной географии, а также специалистов по развитию туристско-рекреационной сферы. Основными методами послужили сравнительно-географический, статистический, картографический, районирования и другие методы исследований.

Под инфраструктурой туризма и гостеприимства понимается совокупность общих условий производства туристического продукта. При раскрытии содержания понятия «общие условия производства» мнения специалистов расходятся. Одни подразумевают виды деятельности или объекты, обе-

спечивающие основной технологический процесс, другие – весь технологический процесс, третьи – технологический процесс плюс управленческие воздействия, необходимые для формирования туристического продукта. Доступность туристического ресурса, комфортность пребывания туриста в месте посещения обеспечивает развитая инфраструктура. Функционирование и развитие такой инфраструктуры, в свою очередь, выступают в виде существенного элемента социально-экономической системы страны, требующей крупных инвестиций и приносящей немалые доходы государству и предпринимателям.

В состав туристской инфраструктуры включают следующие группы отраслей: транспорт, гостеприимство, общественное питание, розничную торговлю, коммунальную службу, связь, бытовое обслуживание. Отраслевой состав инфраструктуры сложен, часть отраслей относится к сфере услуг, другие – к производственной сфере, третьи – к сфере обслуживания. Но с точки зрения условий развития туризма более существенна их общая характеристика как составных частей инфраструктуры.

Наличие туристических ресурсов, особенности уже имеющейся инфраструктуры дают возможность развивать в регионах СКФО нетрадиционные формы туризма: скалолазание, конный, велосипедный туризм, дельтапланеризм и парашютный туризм, горно-пешеходный, экологический, автотуризм, сельский, зеленый, этнический туризм. Но наиболее перспективными среди новых видов туризма в регионах Юга России, по мнению авторов, являются экологический, этнографический, сельский.

К сожалению, многие пока мало представляют, чем экотуризм отличается от обычного отдыха на природе.

Развитию экологического туризма в регионе способствуют следующие факторы:

- растущий спрос жителей городов и иностранцев на отдых «ближе к природе»;
- уникальное историко-этнографическое наследие региона;
- богатые рекреационные ресурсы;
- экологическая чистота местности;
- наличие трудовых ресурсов для обслуживания туристов;
- доступная цена отдыха.

В настоящее время развитие экологического туризма в регионе ограничивают и тормозят такие факторы, как отсутствие надлежащего правового обеспечения развития новых видов туризма; отсутствие механизма рационального и экологически сбалансированного использования природного и историко-культурного потенциала для по-

требностей туризма, низкий уровень инфраструктуры и коммуникаций; недостаточный уровень кадрового и рекламно-информационного обеспечения. Эти негативные факторы можно преодолеть за счет проведения взвешенной политики государственного регулирования развития экологического туризма, в том числе и на региональном уровне, с использованием имеющихся рычагов прямого и косвенного воздействия [1].

Но все же можно утверждать, что экотуризм выступает важным фактором стабильного динамичного роста поступлений в бюджет, активизации развития многих отраслей экономики (транспорт, торговля, связь, строительство, сельское хозяйство). Учитывая это, наша страна и регион должны перенимать зарубежный опыт по стандартизации, сертификации и развитию этой отрасли вообще.

В целях дальнейшего развития инфраструктуры в целом для новых видов туризма, и экотуризма в частности необходимо провести ряд мероприятий как по популяризации новых видов туризма, так и по усовершенствованию их инфраструктуры, которые можно объединить в этапы [6]:

1. Развитие материально-технической базы.
2. Повышение качества обслуживания.
3. Государственная поддержка.
4. Популяризация новых видов туризма.

Все указанные направления находятся в непрерывном взаимодействии, и для достижения оптимального развития инфраструктуры для новых видов туризма необходимо их сочетание.

При осуществлении первого этапа развития инфраструктуры важно достоверно оценить существующий уровень инфраструктуры и, исходя из этого, провести необходимые мероприятия.

На втором этапе развивать инфраструктуру туризма регионов СКФО необходимо путем повышения качества обслуживания, увеличения предприятий с современным оборудованием в номерах и обеспечить оптимальный уровень отношения цена – качество. Специфика сферы туризма заключается в том, что ее продукт полностью или частично неосязаем, а эффект сервиса оценивается потребителями в условиях определенного эмоционального состояния, которое зависит от множества факторов, таких как особенности воспитания; возраст; культурные традиции народа, представителем которого является гость; понятие о комфорте; привычки. Мировая практика нарабатывает определенные правила эффективной организации сервиса, соблюдение которых и позволяет привлекать в отношении конкретного туристического продукта весь накопленный в сфере сервиса опыт.

На третьем этапе необходимо разработать как общие положения государственной поддержки по развитию новых видов туризма и инфраструктуры для них, так и частные мероприятия для конкретных видов туризма.

На завершающем этапе необходимо задействовать виды маркетинговых коммуникаций для популяризации новых видов туризма, такие как PR-статьи; пресс-конференции (тематические, ежеквартальные на телевидении и радио); семинары, которые могут проводиться на различных уровнях. Главное – раскрыть информацию о нестандартном отдыхе на КМВ; брифинги по развитию новых видов туризма. Они также могут быть тематическими, официальными, информационными.

Государство также должно быть заинтересовано в развитии инфраструктуры экотуризма в СКФО на законодательном уровне, принятии программ развития новых видов туризма, предусмотрением различных налоговых льгот, в особенности для иностранных инвесторов, а также в проведении рекламных акций, различных съездов, сборов, конференций, особенно вне сезона.

В Стратегии развития Северо-Кавказского федерального округа в качестве одного из приоритетов обозначены туризм и рекреация, а проект горно-туристического кластера из пяти комплексов в Дагестане, Кабардино-Балкарии, Карачаево-Черкесии, Северной Осетии и Адыгее одобрен на высшем уровне власти. Глава государства считает крайне важным использовать в его реализации европейский опыт с соответствующими изменениями. Со слов президента, если мы не сможем воспользоваться ситуацией и построить горноклиматический, туристско-рекреационный кластер у нас, на Кавказе, то мы даром потеряли время [2].

В стратегической перспективе региональная политика в сфере туризма становится по актуальности в один ряд с политикой федеральной в силу следующих обстоятельств.

Во-первых, постановление Правительства Российской Федерации от 14 октября 2010 г. № 833 «О создании туристического кластера в Северо-Кавказском федеральном округе, Краснодарском крае и Республике Адыгея» и Стратегия социально-экономического развития СКФО до 2025 г. учитывают специфику СКФО, которая отличается чрезвычайным разнообразием территорий, природно-ландшафтными, климатическими характеристиками, традициями, этническим составом населения, ремеслами, промыслами, составляющими уникальность

и самобытность конкретной республики (области, края) [3, 4].

Развитие туристического комплекса Северо-Кавказского федерального округа сдерживается отсутствием качественной туристской инфраструктуры и невысоким уровнем сервиса, низким уровнем развития транспортной сети, негативным имиджем Северо-Кавказского федерального округа, недостаточным уровнем обеспечения безопасности, наличием ограниченного, регламентированного режима посещения территории части субъектов Российской Федерации, входящих в состав Северо-Кавказского федерального округа, для иностранных граждан.

Невысокой остается обеспеченность указанных субъектов Российской Федерации гостиницами и специальными средствами размещения.

Чрезвычайно слабое распространение имеет международная система классификации гостиниц на территории Северо-Кавказского федерального округа.

На курортах Северо-Кавказского федерального округа отсутствуют современные специализированные объекты индустрии отдыха и развлечений (спортивные клубы, пункты проката транспортных средств и спортивного инвентаря, магазины, культурно-развлекательные комплексы др.).

В этой сфере уже сделан немаловажный шаг вперед – разработано несколько программ развития региона, но насколько они реализуются, покажет только время. В данных программах затронуты немаловажные вопросы по развитию как региона в целом, так и его отдельных отраслей, рассчитана примерная стоимость мероприятий, но здесь препятствием может стать проблема финансирования.

Поддержка инвестиционных проектов по развитию туристической инфраструктуры осуществляется путем реализации государственных целевых программ через открытое акционерное общество «Корпорация развития Северного Кавказа», Инвестиционный фонд Российской Федерации. В отборе приоритетных проектов и софинансировании мероприятий по подготовке проектно-сметной документации и строительства будет участвовать создаваемый в настоящее время Институт развития Северного Кавказа.

Отдельная группа мероприятий будет направлена на улучшение имиджа и продвижение туристического потенциала субъектов Российской Федерации, входящих в состав Северо-Кавказского федерального округа.

В их числе разработка единого бренда территории, разработка и реализация про-

грамм продвижения туристического потенциала Северного Кавказа на различных рынках, в том числе зарубежных.

Одним из таких механизмов является создание частно-государственных инвестиционных фондов развития. Такие фонды должны быть созданы в сфере туризма и рекреации. Каждым из них будет руководить специальная управляющая компания, которая обеспечит объективную и квалифицированную оценку обоснованности инвестиционных проектов и параметров ожидаемой доходности.

Пайщиками фондов должны выступить крупные финансовые институты и частные компании, имеющие бизнес-интересы на соответствующих территориях. Оптимальная схема организации фондов предполагает внесение соответствующих изменений в законодательство о возможности участия государства (Российской Федерации) в уставном капитале таких фондов. В данном случае Российская Федерация через свое участие в фондах получит возможность отслеживать и контролировать их работу, в частности направлять инвестиции в наиболее приоритетные секторы и проекты на территории региона. Фонды получают административную поддержку и доступ к наиболее перспективным проектам, имеющим высокую инвестиционную привлекательность. Кроме того, для других инвесторов и партнеров фондов, в том числе иностранных, участие государства в капитале фондов будет свидетельствовать о намерении улучшить инвестиционный климат, непосредственно участвовать в работе фондов и нести все связанные с этим риски наряду с другими инвесторами.

Эффект от деятельности фондов будет характеризоваться следующими важнейшими для округа результатами:

- создание эффективного механизма привлечения и размещения инвестиций, позволяющего проводить весь комплекс работ, связанных с предпроектной подготовкой и реализацией инвестиционных проектов в сфере туризма и рекреации;
- создание и сопровождение базы проектов, прошедших профессиональную экспертизу;
- привлечение российских и международных инвестиционных ресурсов в туристско-рекреационный кластер СКФО;

– формирование капитала для последующих reinvestиций в перспективные проекты на территории соответствующих регионов.

Список литературы

1. Байсултанова Л.Б. Формирование организационно-экономического механизма управления развитием экологического туризма (на примере Кабардино-Балкарской Республики): автореф. дис. на соиск. ученой степ. канд. экон. наук: 08.00.05. – Сочи, 2012. – 26 с.
2. Постановление Правительства Российской Федерации от 14.10.2010 № 833 «О создании туристического кластера в Северо-Кавказском федеральном округе, Краснодарском крае и Республике Адыгея».
3. Постановление Правительства Российской Федерации от 02.08.2011 № 1485-р «О Стратегии социально-экономического развития Северо-Кавказского федерального округа до 2025 года».
4. Постановление Правительства Российской Федерации от 29.12.2011 № 1195 «Об особых экономических зонах в Северо-Кавказском федеральном округе».
5. Степанова С.А. Формирование инвестиционной привлекательности туристско-рекреационных территорий: монография. – СПб.: СПбГИЭУ, 2010. – 275 с.
6. Сазонов В.Г. Конкурентоспособность экологического туризма / В.Г. Сазонов, В.В. Жохова. – Находка, 2011. – 142 с.

References

1. Baisultanova LB Formation of organizational – economic mechanism of development of ecological tourism (for example of the Kabardino-Balkar Republic): Author. dis. on soisk. scientific step. Candidate. ehkon. Sciences: 08.00.05. Sochi 2012. 26.
2. The resolution of the government of the Russian Federation of 14.10.2010 no. 833 «About creation of a tourist cluster in the North Caucasian federal district, Krasnodar Krai and the Republic of Adygea».
3. The resolution of the government of the Russian Federation of 02.08.2011 no. 1485-r «About Strategy of social economic development of the North Caucasian federal district to 2025 goda».
4. The resolution of the government of the Russian Federation of 29.12.2011 no. 1195 «About special economic zones in the North Caucasian federal district».
5. Stepanova S.A. Formirovaniye of investment appeal of tourist and recreational territories: monograph. SPb.: СПбГИЭУ, 2010. 275 p.
6. Sazonov V.G. Competitiveness ecotourism / V.G. Sazonov, V.V. Zhokhova. Nakhodka, 2011. 142 p.

Рецензенты:

Джурбина Е.М., д.э.н., профессор, зав. кафедрой финансов и кредита, ФГАОУ ВПО «Северо-Кавказский федеральный университет», филиал, г. Пятигорск;

Шихалиева Д.С., д.э.н., доцент, зав. кафедрой финансов и кредита Северо-Кавказского филиала Московского гуманитарно-экономического института, г. Минеральные Воды.

Работа поступила в редакцию 21.10.2014.

УДК 339.9; 32.019.51

МЕЖДУНАРОДНЫЕ РЕЙТИНГОВЫЕ АГЕНТСТВА – ДИССОНАНС РАЗВИТИЯ КОНКУРЕНТОСПОСОБНОСТИ НАЦИОНАЛЬНЫХ ЭКОНОМИК В СОВРЕМЕННЫХ РЕАЛИЯХ

Карташов К.А.

*ФГКОУ ВПО «Краснодарский университет МВД России»,
Краснодар, e-mail: economical@rambler.ru*

Важность и роль международных рейтинговых агентств остается до сих пор значимой. Хотя в последнее время отсутствие добросовестной конкуренции, злоупотребление доминирующим положением отдельных участников рейтинговых агентств, расплывчатость их оценки вызывают все больше и больше нареканий мирового сообщества к их оценочной деятельности. На сегодняшний день импульс санкционных мер, заданный западными странами (геополитический фактор), использует главное оружие советского союза – политэкономии, от которой Россия отказалась еще в 1991 году. Автором раскрыты объективные условия по устранению ангажированности рейтинговых агентств, а также представлены предложения по возможной ликвидации финансово-информационной асимметрии данных компаний.

Ключевые слова: рейтинговые агентства, санкции, финансовая информация, недобросовестная конкуренция

INTERNATIONAL RATING AGENCY DISSONANCE DEVELOPMENT OF THE COMPETITIVENESS OF NATIONAL ECONOMIES IN TODAY'S REALITIES

Kartashov K.A.

*The Krasnodar University of the Ministry of internal Affairs of Russia,
Krasnodar, e-mail: economical@rambler.ru*

The importance and role of the international rating agencies – still remains significant. Although in recent years the lack of fair competition, abuse of dominant position of individual participants rating agencies, the vagueness of their evaluation more and more satisfactory by the international community for their evaluation. To date, given the momentum of the sanctions measures by Western countries (geopolitical factor), use the main weapon of the Soviet Union – the political economy, of which Russia refused to back in 1991. The author discloses the objective conditions to eliminate bias of the rating agencies, as well as provides suggestions for possible liquidation of financial information asymmetry of these companies.

Keywords: rating agencies, sanctions, financial information, unfair competition

Эффективное распределение и перераспределение денежных средств, прямые и портфельные инвестиции в экономику резидентов и нерезидентов потребовали создания еще в XIX веке специальных учреждений, способствующих информационной осведомленности для участников данного процесса. Как правило, европейские инвесторы получали финансовую информацию из газет (наименование организаций, владельцев компаний) и, как правило, уже о случившихся событиях (банкротство организаций, недобросовестное поведение директоров компаний и т.д.), а также другими менее цивилизованными и правовыми методами.

Поэтому главным редактором American Railroad Journal – Генри Варнумом Пуром по просьбе казначейства САСШ во второй половине 19 века был подготовлен отчет о финансовой и производственной деятельности американских железнодорожных компаний, и уже на этой платформе со временем и было создано нынешнее,

одно из главенствующих мировых агентств «Standard & Poor's».

В настоящее время действует огромное количество рейтинговых агентств, но наиболее значимые агентства в мировом масштабе – Standard & Poor's (S&P), Moody's, Fitch. Если говорят о первом агентстве, то оно относится к дочерней организации корпорации (McGraw-Hill), занимающейся аналитическими исследованиями финансового рынка. Рейтинговое агентство (Moody's investor Service) относится к дочерней фирме Moody's corporation. По совокупности предоставляемой аналитической информации эти три агентства предоставляют две трети всей мировой финансовой информации. Также основными ведущими агентствами снабжения финансовой информацией являются Bloomberg, Reuters, Morningstar, Dominion Bond Rating (DBRS), A.M. Best Company Inc., Kroll Bond Rating Agency, Realpoint LLC, Egan-Jones Rating Company, R&I Inc, Japan Credit Rating Agency и т.д.

Все перечисленные рейтинговые агентства имеют в своем арсенале: терминалы и систему электронной торговли, многие имеют собственные телеканалы, радио и журналы, различные приложения для ноутбуков, планшетов и телефонов и многое другое.

В конце 20 столетия стремительное развитие рынка капитала и инвестиций, кредитов и займов объективно приводит к все возрастающей роли международных рейтинговых агентств, а также развитию национальных рейтинговых агентств, в частности в России и Юго-Восточной Азии. Однако в России и других странах многие национальные рейтинговые агентства стали дочерними структурами от трех «структурообразующих» мировых агентств.

Все вышесказанное говорит о концентрации и олигополии информационного рынка в сфере мировых финансово-кредитных отношений. Вспомним крылатую фразу «Кто владеет информацией, владеет миром». Данный постулат общеизвестен, но неоднозначность оценочной деятельности агентств вызывает множество вопросов и нареканий в полемике в различных кругах мирового сообщества, особенно в последние десять-пятнадцать лет.

В настоящее время не нужно применение «оружия массового поражения» для разрушения любого суверенного государства, во многом все решает информационно-маркетинговая, пропагандистская деятельность отдельных, как правило, доминирующих участников мировых рыночных отношений. Многие данный вид «оружия», к сожалению, используют вопреки нормам морали и международным конвенциям. С помощью санкционных мер «развитые страны и/или отдельные их участники» в отношении определенных государств, пагубно влияют на макро- и микроэкономические показатели деятельности государства в целом. Такая инфраструктура упрощает деятельность и отдельных стран, и ведущих мировых агентств, а сложившаяся ситуация может конкретно влиять на последующий ход развития.

На наш взгляд, следует привести примеры провальных оценок международными агентствами, хотя бы часть из них (те, которые общеизвестны):

– снижение рейтинга Канады в 1994–1995 годах агентством Moody's. Данный факт повлиял на проходившую в стране предвыборную агитацию, отметим, что существенных поводов для снижения рейтинга не было, а ведь Канада является независимым государством. В этот же период переоценка агентством Moody's кредит-

ного рейтинга Австралии способствовала провалу на выборах лейбористской партий;

– в начале 1997 г. Южной Корее агентством Moody's присвоен высший инвестиционный рейтинг – через некоторое время (буквально несколько месяцев) страну охватил кризис, который опять остался в неинформационной осведомленности мировых агентств;

– вскоре после данных событий произошел более глобальный кризис, коснувшийся всей Юго-Восточной Азии (кризис 1998 г.), который также не был предсказан ведущими рейтинговыми агентствами, а может, и упущен ими. Однако после данных событий агентства намеренно стали снижать рейтинговые показатели развивающихся стран, дабы не допускать серьезных просчетов в будущем;

– недостоверная информация главного поставщика финансовой информации Standard & Poor's, совместно с аудиторскими компаниями, в частности Arthur Andersen, в отношении компаний Enron, в начале 2001 годов данная организация стала банкротом;

– сокрытие убытков и фальсификация финансовой отчетности, а также случаи с WorldCom и Parmalat (ПДФ Rating-Agencies) – «вызывает «негодование» [6];

– недостоверная информация, предоставленная агентством Standard & Poor's о банковском холдинге Lehman Brothers, которому был присвоен самый высокий рейтинг по инвестиционной привлекательности – он обанкротился спустя несколько часов после предоставления агентством рейтинга. Агентство успело отозвать свой рейтинг за пару часов до признания данного холдинга банкротом. Такая же ситуация сложилась и со страховой компании American International Group [9];

– обвинение в мошенничестве по предоставленной информации с ипотечными рейтингами (ценным бумагам), в частности кредитный рейтинг Франции агентством Standard & Poor's был понижен. Обстоятельств для его понижения не было. Почему рейтинг Франции был изменен, «мнения экспертов – непоколебимы». Вспомним российскую преамбулу – во время глобального финансового кризиса «Банк Рус. Ст.» изменил условия договора в одностороннем порядке – в договоре было предусмотрено изменение условий кредитования в одностороннем порядке. Однако согласно ГК РФ банк не может в одностороннем порядке менять условия кредитования, тем более не было условий для его изменения (ставка рефинансирования/ключевая ставка осталась неизменной в данный период) [7].

Европейским управлением по ценным бумагам высказано мнение о неспособности рейтингового агентства соответствовать европейскому законодательству о внутренних механизмах контроля. Следует отметить, что сразу после появления недостоверного сообщения агентство сообщило о том, что оно примет комплекс мер для недопущения подобных ситуаций. Публичный выговор, вынесенный агентству Standard & Poor's, стал первым случаем, когда контролирующие органы ЕС применили дисциплинарные меры для рейтинговых агентств. Кстати, кроме предупреждений и выговоров, Европейское управление по ценным бумагам может штрафовать нарушителей и отзывать их лицензии [3]:

- в октябре того же года претензии поступили от исландских муниципалитетов, требующих детального расследования «бездействий» рейтинговых агентств. Суть обвинений состояла во вложении инвестиционных средств исландских муниципалитетов в надежные с точки зрения агентств государственные банки. Действительность оказалась другой, но аналитики агентства в судебных тяжбах – выиграли дело (судебные слушания по данному конфликту интересов состоялись в Окружном суде Нью-Йорка);

- в апреле 2009 г. было допущено грубое нарушение одним из аналитиков Standard & Poor's, который «официально» публично сообщил о необходимости модернизации правительства Ирландии. Опять данное заявление рейтингового агентства в лице его сотрудника пыталось повлиять на изменение политических устоев. Агентство принесло свои извинения за нечеткую интерпретацию мнения своего эксперта перед мировым сообществом – конфликт/инцидент исчерпан;

- сентябрь-октябрь 2009 г. ознаменован исками штатами Калифорния, Огайо и Коннектикут в адрес «великой тройки» (Standard & Poor's, Moody's, и Fitch Ratings), заявившими об ущербе рынку США от недостоверной финансовой оценки данных агентств;

- в мае 2010 г. – иск против рейтинговых агентств предъявил Калифорнийский пенсионный фонд, содержание иска – нанесение ущерба в 1 млрд долларов;

- в начале августа 2011 г. международным агентством Standard & Poor's был понижен рейтинг надежности США с самого высокого уровня на одну позицию, с его возможным дальнейшим негативным прогнозом, в частности из-за рынка ипотеки и рынка секьюритизации финансовых инструментов. Напомним, что глобальный

финансовый экономический кризис начался в 2006 году с рынка ипотечного кредитования именно в США – рейтинги также задерживались, наверное, от быстро изменяющихся условий рыночной экономики. Но больше всего поразил ответ руководства США, что мониторинг агентства Standard & Poor's искажает факты, их неточности, исчисляются в более чем 2 трлн. долларов. Это подвигло администрацию США в 2011 г. на создание альтернативного международного рейтингового агентства «Muros Ratings», в чьи задачи входило присвоение рейтинга на основе заявок инвесторов. Однако как и у меня, так, скорее всего, и у Вас возникает много вопросов к существующим и вновь созданным американским агентствам [5];

- вернемся снова к Франции. В конце 2011 г. на портале Global Credit Portal, статья, основанная на экспертном анализе официального агентства, расположенного в Европе «Standard & Poor's», понизила в очередной раз рейтинг данного государства и опять не обоснованно [2].

Да, можно констатировать тот факт, что и у других рейтинговых агентств были подобные «взлеты и падения», но история знает их не так много, ссылаясь лишь на Юго-Восточный кризис 1998 г., остальные остались не замеченными мировой общественностью. Не вдаваясь в ангажированность индексов глобальной конкурентоспособности «сильных мира сего», возьмем, к примеру, глобальный индекс миролюбия (австралийский Институт экономики и мира (The Institute for Economics and Peace)). Рейтинг стран, которые вовлечены в вооруженные конфликты и с большим количеством террористических актов на их территории, в 2014 году выделено десять стран с наибольшими конфликтами: Южный Судан, Ирак, Сомали, Республика Судан, Демократическая Республика Конго, Центральнаяафриканская Республика, Пакистан, КНДР, Нигерия и Россия [4]. Геополитика – Австралия развитая страна, как и страны Европы и США – Россия у них воспринимается как развивающаяся страна, поэтому и инфраструктура отношения – отсутствуют доверительные и дружелюбные отношения. У меня, как у любого исследователя данной проблемы, возникает вопрос к данному рейтингу: «главный блюститель демократий США; учитывая проблемы с Ираном, вооруженный конфликт с Ираком, Сирией, Афганистаном и т.д., а также ситуацию с Украиной, почему США не попали в десятку? Соответственно возникают и вопросы объективности оценки данного рейтинга. А может, дело в коммерциализации

данного проекта основателем Стивом Киллеа (Steve Killelea) – возникает слишком много общих вопросов ко всему рейтингу в целом. Предоставление методики оценки и конкретных аргументов и фактов по проведенному статистическому исследованию данного агентства в 2014 году может ответить на вышеизложенные вопросы, но пока их нет.

Но вернемся к международным агентствам. Так, агентство Moody's в начале августа 2014 года дефолтное значение Греции «Саа3» повысило на два пункта до «присутствуют существенные риски (Саа1)» [10]. Однако бесчисленные санкции зарубежных стран против России вынудили российское руководство принять ответные меры в качестве запрета ввоза/поставки товаров: говядины, свинины, плодоовощной продукции, то есть овощей и фруктов, мяса птицы, рыбы, сыров, молока и молочных продуктов из стран Евросоюза, США, Австралии, Канады и Королевства Норвегия (более полный перечень представлен в *Постановлении от 7 августа 2014 года № 778*). Из новостных блоков – греческие производители, и не только, просят помощи у своего правительства и европейских коллег. Экономика Греции за несколько дней отображает обратный прогноз, сделанный рейтинговым агентством. А Австралия в лице премьер-министра Тони Эбботта ответ на введенные санкции предупредила или пригрозила, что реакция австралийского правительства будет серьезной. Лидер оппозиции Билл Шотен выразился не менее красноречиво, заявив, что действия России «вызывают у него боли в желудке», и Россия вообще «не имела морального права этого делать после всего того, что случилось» [1]. У нас есть вопросы и по поводу «здоровья лидера оппозиции», но самый главный вопрос – что произошло в экономических взаимоотношениях между Россией и Австралией (кроме геополитики)? И вопрос касательно аргументов. Почему Россия не имеет морального права вводить ответные санкции?

Здесь, конечно, можно говорить, что никто не мог предвидеть такого исхода ситуации с вводом санкционных мер России, в том числе коллеги из-за океана. Просмотрев обильные выступления официальных представителей и их интервью, мы видим, что они в недоумении, почему мы ввели санкции. Кроме политического пустословия и словоблудия – я как экономист – ничего здесь не вижу. Также, скорее всего, думали и эксперты рейтингового агентства. С введением санкций стран Европы, США, Австралии, международные рейтинговые агентства опустили российский рейтинг сразу на две позиции (с их средним каче-

ством до качества ниже среднего) и предполагается их дальнейшее понижение (Россия, на наш взгляд, и так была ангажированно оценена до этого времени). Возникает вопрос, можно ли доверять данным рейтингам после стольких провалов, завуалированной реальной финансовой картины, а в отдельных случаях – и финансово-информационных махинаций. Помимо вышесказанного, остается много вопросов, связанных с ситуацией вокруг рыночного риска и риска ликвидности – их объективной картины. Также вопросы конфликта интересов, замедленная реакция на события, если они не связаны с геополитикой и т.д.

Из уроков физики вспомним, что каждое действие рождает противодействие. Рейтинговое агентство и многие представители иностранных государств не учли самое главное – в первую очередь российский менталитет, во вторую очередь ресурсный потенциал России и в-третьих – усилия дипломатического корпуса, да и самого президента, но также незнание зарубежных аналогов главной русской пословицы «Свято место пусто не бывает». Не вдаваясь в исторический ракурс, отметим, что в большинстве случаев, как ни прискорбно, Россия долгое время равнялась на запад, сейчас ситуация несколько меняется.

В защиту рейтинговых агентств можно сказать, что действительно на них лежит большая ответственность и огромный всевозрастающий финансово-информационный поток. А ошибались даже в собственных прогнозах и многие международные финансовые организации, в частности МВФ.

Еще с 2004 года вопросы устранения асимметрии и создания альтернативы международным агентствам обсуждались в Европе и Азии. Предложения по решению проблем в области предоставления объективной финансовой информации, были следующие: альтернатива агентствам в области оценочной деятельности; устранение высокой концентрации финансовых баз данных в «руках олигополистов»; ограничение использования информации рейтинговых агентств и/или оценки ее как низкокачественной; создание кодекса поведения рейтинговых агентств и т.д. В целом предложений и путей решения за десять лет накопилось много, многие частично реализованы, в том числе и в России.

Выводы, на наш взгляд, следующие:

– быстрое реагирование на ситуацию не только самих организаций, состоящих в листинге, но и бирж, их включающих в листинг биржи, их консолидированная ответственность. От инвесторов требуются эффективные инвестиции в количественном выражении, от компаний, осуществляющих

рейтинговую оценку – попадание в их рейтинг всевозрастающего количества организаций с их качественными показателями деятельности. Именно на этом пути возникает много сложностей и проблем – махинации и элементы недобросовестной конкуренции и оппортунистического поведения со стороны всех участников данного процесса. Мнения зависят еще и от местожительства экспертов (мнение граждан, пропаганда государства, но не следует исключать и пресинг отдельных стран);

– исходя из первого вывода нашей научной работы, хотелось бы отметить, что в данном контексте финансовый прогноз многих рейтинговых агентств похож на прогноз погоды (вероятность дождя 70 %);

– в зависимости от вида, типа и содержания инвестиционных вложений, инвестор (будь то отдельный человек и/или государство) должен опираться на рейтинговые агентства не как на инфраструктуру для вложения средств, а как на вспомогательное средство уже финансово спрогнозируемого им/ими решения;

– необходим четко ориентированный «финансовый менеджмент» и обладание навыками и знаниями Интернет-ресурсов (захотели Вы вложить в ипотеку – в России имеются данные о количественно-качественном составе организаций на официальном сайте Банка России (отчет ЦБ РФ), данные агентства АИЖК (ликвидность) и т.д.). С 1997 года в России зародились национальные агентства – Эксперт РА (Интерфакс), позже АК&М, Рус-Рейтинг и т.д.;

– даже частичное раскрытие методологии оценки рейтинговых агентств не позволяет однозначно оценивать мнения экспертов данных организаций, их объективную оценку;

– в связи с введенными санкциями и расширением товарооборота со странами Южной Америки, Африки, Индии и Китая и рядом других стран азиатского материка можно устранить «долларовую монополию» (данная валюта не является даже национальной валютой США) и перейти на расчеты валют стран «союзников», здесь имеется в виду создание свободной валютной зоны. Данная статья не ставит перед собой целью дальнейшее исследование и рассмотрение проблем волатильности и валютного превалирования доллара и эскалации международной валюты.

21 августа 2014 г. в столице Польши заместитель председателя Европарламента Рышард Чарнецкий заявил, что Европе необходимо приготовить профилактические санкции против ключевых сегментов российской экономики и исключить рубль

из международного финансового оборота. «Российский рубль должен перестать быть конвертируемой валютой, рубль нужно исключить из международного финансового оборота», – заявил Чарнецкий, выступая в сейме Польши. По его словам, «в отношении России следует подготовить заранее профилактические санкции и работать на опережение» [8].

Сейчас страны БРИКС готовы к запуску собственного банка с равными долями распределения капиталов и готовы принимать в свой банковский альянс и многих других участников, внесших минимальную сумму для вхождения. Причем страны не смогут доминировать и вкладывать во внутреннее развитие своего государства. Поэтому – это реальный шаг к устранению валютной асимметрии, что необходимо и далее развивать и расширять.

Подводя итог всему вышесказанному, считаем, что проблема кроется не только в провалах и/или технических ошибках рейтинговых агентств или в их определенной заинтересованности при предоставлении финансовой информации. Вспомним события 11 сентября 2001 года: оперируя крупными денежными средствами и зная о готовившихся терактах, определенные «террористические силы» продали все свои долларовые активы и приобрели активы и валюту других стран. Время прошло, купили обратно те или иные американские активы, но уже по более низкой цене. Определенные события (природного, техногенного или террористического характера) влияют на финансовые показатели отдельного предприятия, региона или страны. К сожалению, данные события не остаются без внимания инвесторов, трейдеров, брокеров и других участников, фондовых и финансовых бирж. Если переживания первых понятны, (риск потери своих инвестиционных вложений и, как следствие массовый сбыт ценных бумаг), то вторые, воспользовавшись ситуацией, могут сыграть целенаправленно на понижение (оппортунистическое поведение), тем самым обрушить котировки акций и ввести организацию/страну на стадию «обрушения». Отметим, что в целом паника, со стороны инвесторов выраженная массовым сбросом ценных бумаг, как раз таки и приводит к их обесцениванию. Многие граждане России считают спекуляции с ценными бумагами и валютой легким способом наживы, отождествляя их с игровыми автоматами. А игровые автоматы – это серьезная проблема, которая решается на уровне государства с созданием определенных зон, к сожалению, как финансовый рынок, так и «игры на деньги» не ограничивается тер-

риториальной характеристикой. Поэтому у многих начинающих инвесторов складывается ложное впечатление о том, что, если компании входят в международный рейтинг с наивысшими показателями их оценки, или определенные посредники паразитируют лишь на их экспертном мнении – именно Вы (инвестор) должны проанализировать обильное количество финансовой информации перед принятием решения. Иначе Вы попали в «казино», в выигрыше только «казино».

Данная статья посвящена одной из современных проблем мирового сообщества и содержит теоретические предложения и рекомендации по их решению.

Список литературы

1. Австралия. Связи с Россией и СНГ. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://australia.polpred.com>.
2. Еврокомиссия: Снижение S&P рейтинга Франции – грубейшая ошибка [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://m.rosbalt.ru/main/2011/11/11/911447.html>.
3. Евросоюз недоволен рейтинговым агентством Standard Poors [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://bloomberg.ru/novosti/ekonomika/evrosojuz_nedovolen_rejtingovym_agentstvom_standard_poor_2635.htm.
4. Институт экономики и мира: рейтинг миролюбия стран мира 2014 года [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://gtmarket.ru/news/2014/06/18/6811>.
5. Кредитный рейтинг США понижен. Можно ли доверять рейтинговым агентствам? [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://slon.ru/economics/kreditnyy_rejting_ssha_ponizhen_mozhno_li_doverjat-607831.xhtml.
6. Моисеев С. Регулирование деятельности рейтинговых агентств на национальном Рынке // Вопросы экономики. – 2009. – № 2. – С. 39–45.
7. Незаконность изменения банком процентной ставки? [Электронный ресурс]. – Форт-Юст. Режим доступа: <http://forum.fort-ust.ru/topic/35-nezakonnost-izmenenija-bankom-procentnoi-stav>.
8. Рубль предлагают исключить из международного финансового оборота [Электронный ресурс]. – РИА Новости. Режим доступа: <http://ria.ru/economy/20140821/1020786176.html#ixzz3B0guNU2N>.
9. «Хозяева» мировых рейтинговых агентств – кто они? [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://h.ua/story/368144>.

10. Moody's повысило рейтинг Греции [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://delo.ua/world/moodys-povysilo-rejting-grecii-243521/delo.ua>.

References

1. Avstralija. Svjazi s Rossiej i SNG. [Jelektronnyj resurs]. Rezhim dostupa: <http://australia.polpred.com>.
2. Evrokomissija: Snizhenie S&P rejtinga Francii – grubejšaja oshibka [Jelektronnyj resurs]. Rezhim dostupa: <http://m.rosbalt.ru/main/2011/11/11/911447.html>.
3. Evrosojuz nedovolen rejtingovym agentstvom Standard Poors [Jelektronnyj resurs]. Rezhim dostupa: http://bloomberg.ru/novosti/ekonomika/evrosojuz_nedovolen_rejtingovym_agentstvom_standard_poor_2635.htm.
4. Institut jekonomiki i mira: rejting miroljubija stran mira 2014 goda [Jelektronnyj resurs]. Rezhim dostupa: <http://gtmarket.ru/news/2014/06/18/6811>.
5. Kreditnyj rejting SSHa ponizhen. Mozhno li doverjat' rejtingovym agentstvam? [Jelektronnyj resurs]. Rezhim dostupa: http://slon.ru/economics/kreditnyy_rejting_ssha_ponizhen_mozhno_li_doverjat-607831.xhtml.
6. Moiseev S. Regulirovanie dejatel'nosti rejtingovykh agentstv na nacional'nom Rynke // Voprosy jekonomiki. 2009. no. 2. pp. 39–45.
7. Nezakonnost' izmenenija bankom procentnoj stavki? [Jelektronnyj resurs]. Fort-Just. Rezhim dostupa: <http://forum.fort-ust.ru/topic/35-nezakonnost-izmenenija-bankom-procentnoi-stav>.
8. Rubl' predlagajut isključit' iz mezhdunarodnogo finansovogo oborota [Jelektronnyj resurs]. RIA Novosti. Rezhim dostupa: <http://ria.ru/economy/20140821/1020786176.html#ixzz3B0guNU2N>.
9. «Hozjaeva» mirovykh rejtingovykh agentstv – kto oni? [Jelektronnyj resurs]. Rezhim dostupa: <http://h.ua/story/368144>.
10. Moody's povysilo rejting Grecii [Jelektronnyj resurs]. Rezhim dostupa: <http://delo.ua/world/moodys-povysilo-rejting-grecii-243521/delo.ua>.

Рецензенты:

Егорова Л.И., д.э.н., профессор кафедры мировой экономики и менеджмента, ФГБОУ ВПО «Кубанский государственный университет», г. Краснодар;

Воронов А.А., д.э.н., проректор по научной работе Краснодарского кооперативного института (филиал), АНО ВПО Центросоюза Российской Федерации «Российский университет кооперации», г. Краснодар.

Работа поступила в редакцию 23.10.2014.

АНАЛИЗ ДИНАМИКИ ИНДЕКСОВ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ КРУПНЫХ ГОРОДОВ

¹Коротков П.А., ²Трубянов А.Б.

¹ФГБОУ ВПО «Поволжский государственный технологический университет»,
Йошкар-Ола, e-mail: KorotkovPA@volgatech.net;

²ФГБОУ ВПО «Марийский государственный университет», Йошкар-Ола, e-mail: true47@mail.ru

Предложен подход к анализу рейтинга крупных городов по индексу экологической эффективности для выявления проблемных областей в обеспечении экологической эффективности и определения целевых значений экологических индикаторов, достижение которых позволит существенно повысить экологическую эффективность. Подход основан на анализе динамики сводного индекса и частных индексов экологической эффективности и анализе позиции крупного города в рейтинге относительно других городов изучаемой группы. Показано применение данного подхода для анализа динамики индексов экологической эффективности Екатеринбурга – города-аутсайдера рейтинга административных центров субъектов Российской Федерации по индексу экологической эффективности. Осуществлены сценарные расчеты сводного индекса экологической эффективности Екатеринбурга при различных целевых значениях экологических индикаторов, отражающих проблемные области в обеспечении экологической эффективности.

Ключевые слова: экологическая эффективность, динамика индексов, рейтинг крупных городов

ANALYSIS OF THE DYNAMICS OF ENVIRONMENTAL PERFORMANCE INDEX OF MAJOR CITIES

¹Korotkov P.A., ²Trubyanov A.B.

¹Volga State University of Technology, Yoshkar-Ola, e-mail: KorotkovPA@volgatech.net;

²Mari State University, Yoshkar-Ola, e-mail: true47@mail.ru

There offered an approach to the analysis of the rating of major cities based on the environmental performance index in order to identify problem areas to ensure environmental performance and determine the target values of the environmental indicators. The achievement of the target values will significantly improve the environmental performance. The approach is based on the analysis of the dynamics of the composite index and partial indices of environmental performance and positioning analysis of a major city according to these indices relative to other cities in the study group. There was shown the application of this approach in order to analyze the dynamics of environmental performance indices of Yekaterinburg which is a city outsider in the rating of the administrative centers of the Russian Federation of regions. There were implemented scenario calculations of the composite index of environmental performance in Yekaterinburg at different target values of the environmental indicators that reflect the problem areas to ensure environmental performance.

Keywords: environmental performance, dynamics of indices, rating of major cities

В ранних исследованиях авторов [1] был построен рейтинг административных центров субъектов Российской Федерации по значениям сводного индекса экологической эффективности. Для того чтобы рейтинг стал инструментом мониторинга и управления экологической эффективностью, необходимо предложить подходы к его анализу.

Цель исследования – предложить и апробировать подход к анализу динамики индексов экологической эффективности крупных городов (на примере одного из городов-аутсайдеров рейтинга административных центров субъектов Российской Федерации) для выявления проблемных областей в обеспечении экологической эффективности и определения целевых значений приоритетных экологических индикаторов, достижение которых позволит повысить экологическую эффективность.

Материалы и методы исследования

Ранее авторами на основании существующих подходов и концепций [3, 4, 6] и определений [5] был сформулирован подход к оценке экологической эффективности урбанизированных территорий. Она определяется относительной экологичностью функционирования города в пределах экологической устойчивости (ёмкости) его природной среды и объемом мероприятий в сфере управления окружающей средой.

Предложена универсальная многоуровневая система индикаторов экологической эффективности крупных городов, охватывающая основные характеристики экологической эффективности (рис. 1): экологическую эффективность функционирования города, экологическую устойчивость, эффективность управления окружающей средой.

Сформирован набор из 15 экологических индикаторов 4-го уровня, из которых специальным образом отобрано 9 частных экологических индикаторов крупных городов России.

На основе частных экологических индикаторов путем их нормирования рассчитаны индикаторы экологической эффективности функционирования города, экологической устойчивости и эффективности управления окружающей средой.

Разработаны алгоритм и методика расчета сводного индекса экологической эффективности крупных городов в условиях быстрой урбанизации. Проведено тестирование методики на данных крупных городов – административных центров субъектов Российской Фе-

дерации за 2008, 2009 и 2011 гг. По итогам тестирования получены частные индексы экологической эффективности функционирования города I_1 , экологической устойчивости I_2 , эффективности управления окружающей средой I_3 . Рассчитан сводный индекс экологической эффективности I как среднее геометрическое частных индексов I_1, I_2, I_3 . Построен рейтинг 31-го крупного города России по значениям сводного индекса экологической эффективности I за 3 года. На основании рейтинга выявлены города-лидеры и города-аутсайдеры (табл. 1).

Таблица 1

Аутсайдеры рейтинга крупных городов России по значениям сводного индекса экологической эффективности

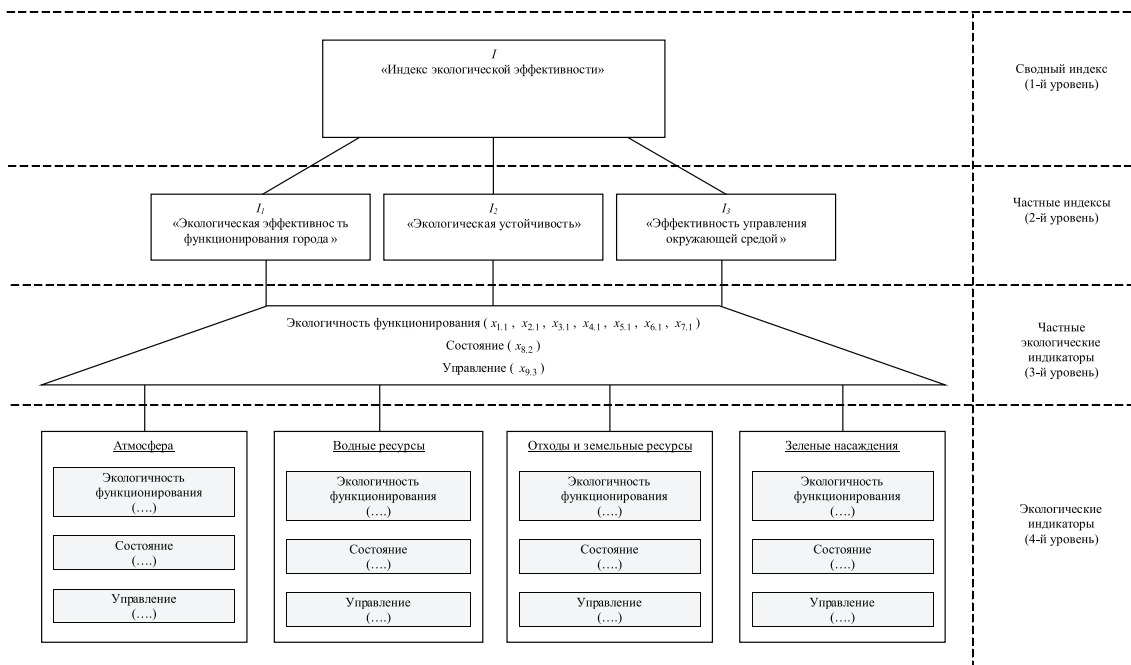
Город	I_1 (2008 г.)	Место в рейтинге	I (2009 г.)	Место в рейтинге	I (2011 г.)	Место в рейтинге
Екатеринбург	0,087	28	0,067	30	0,135	28
Иркутск	0,091	27	0,085	29	0,122	29
Москва	0,053	30	0,059	31	0,082	31

Определение проблемных областей в обеспечении экологической эффективности конкретного города основывается на анализе динамики сводного индекса и частных индексов экологической эффективности и анализе положения города по значениям этих индексов относительно других городов изучаемой группы.

Отрицательная динамика сводного индекса и одновременное ухудшение положения города по этому индексу относительно других городов свидетельствует о наличии проблемы в обеспечении экологиче-

ской эффективности. И, наоборот, стабильный рост значений сводного индекса во времени и улучшение положения города относительно других городов свидетельствует о необходимости лишь поддерживать такую тенденцию.

После выявления проблемы в обеспечении экологической эффективности необходимо спуститься на один уровень вниз в многоуровневой системе (рисунк) и проанализировать таким же образом динамику частных индексов, входящих в сводный индекс.



Система индикаторов экологической эффективности

Выявив проблемные области на уровне частных индексов, необходимо спуститься еще на один уровень вниз и, в свою очередь, проанализировать динамику частных экологических индикаторов, на основе нормированных значений которых строятся частные

индексы. Это позволит определить частные экологические индикаторы, ограничивающие рост экологической эффективности. Воздействие на эти индикаторы будет считаться приоритетной задачей, решение которой позволит повысить экологическую эффективность.

Задавая целевые значения приоритетных индикаторов, с помощью полученных ранее формул можно осуществлять сценарные расчеты: получать значения частных индексов и сводного индекса экологической эффективности и соответствующих им рангов конкретного города.

Результаты исследования и их обсуждение

Предложенный подход демонстрируется на примере анализа динамики индексов экологической эффективности Екатеринбурга (табл. 2) – одного из городов-аутсайдеров рейтинга крупных городов России по значениям сводного индекса экологической эффективности, который включает 31 город.

Из табл. 2 видна нейтральная динамика сводного индекса экологической эффективности, причем город стабильно занимает места в конце рейтинга. Требуется разработка мероприятий по повышению экологической эффективности.

Для анализа динамики совокупности частных индексов I_1 , I_2 , I_3 использовался двухфакторный дисперсионный анализ с одним наблюдением в ячейке, который выявил значимые различия между значениями частных индексов (I_1 , I_2 , I_3) во времени ($P = 0,002$) и по индексам ($P = 0,0000$).

Частный индекс экологической эффективности функционирования I_1 демонстрирует в целом положительную динамику, однако положение Екатеринбурга в рейтинге ухудшалось: если в 2008 г. Екатеринбург находился на 25-м месте, то в 2011 г. – на

28-м. Это свидетельствует о недостаточных темпах роста частного индекса I_1 .

Частный индекс экологической устойчивости I_2 на протяжении анализируемого периода не изменялся и составлял наихудшее возможное значение – 0,01 балла.

Таблица 2

Динамика рангов, частных и сводного индексов экологической эффективности г. Екатеринбурга

Год	Индексы и ранги	Значения
2008	I_1/R	0,203/25
	I_2/R	0,01/26
	I_3/R	0,330/22
	I/R	0,087/28
2009	I_1/R	0,115/27
	I_2/R	0,010/25
	I_3/R	0,259/26
	I/R	0,067/30
2011	I_1/R	0,345/21
	I_2/R	0,01/26
	I_3/R	0,707/15
	I/R	0,135/28

Примечания: I_1 , I_2 , I_3 – частные индексы экологической эффективности функционирования, экологической устойчивости, эффективности управления окружающей средой, I – сводный индекс экологической эффективности г. Екатеринбурга, R – ранг (место города в рейтинге крупных городов России).

Таблица 3

Динамика частных экологических индикаторов, определяющих частные индексы I_1 и I_2 Екатеринбурга

Частный индикатор	Текущее значение	Среднее значение по городам	Лучшее значение по городам
$x_{1,1}$ – Удельные выбросы вредных веществ в атмосферу от стационарных источников: всего на единицу объема промышленного производства (2009 = 1), т/руб.	0,817	0,988	0,220
$x_{2,1}$ – Удельные выбросы вредных веществ в атмосферу от автомобильного транспорта: диоксид серы (SO_2) на душу населения, кг/чел.	0,798	0,822	0,321
$x_{3,1}$ – Удельные выбросы вредных веществ в атмосферу от автомобильного транспорта: оксиды азота (NO_x) на душу населения, кг/чел.	12,557	11,172	5,196
$x_{4,1}$ – Удельные выбросы вредных веществ в атмосферу от автомобильного транспорта: оксид углерода (CO) на душу населения, кг/чел.	92,255	70,111	36,06
$x_{5,1}$ – Удельный сброс загрязненных сточных вод в поверхностные водные объекты на единицу объема промышленного производства (2009 = 1), тыс. тыс. куб. м/млн руб.	0,979	1,109	0,014
$x_{6,1}$ – Вывезено спецтранспортом бытового мусора с территорий городов на душу населения, куб. м/чел.	529,324	595,362	4,260
$x_{7,1}$ – Удельный вес площади зеленых насаждений в общей площади земель в пределах городской черты, %	43,410	29,591	206,076
$x_{8,2}$ – Уровень загрязнения, баллов	4	3	3

Частный индекс эффективности управления окружающей средой I_3 демонстрирует в целом положительную динамику; положение Екатеринбурга в рейтинге тоже улучшалось: в 2008 г. Екатеринбург находился на 22-м месте, в 2011 г. – на 15-м.

Динамика частных экологических индикаторов, определяющих частные индексы I_1 и I_2 , представлена в табл. 3.

Видно, что частные индикаторы $x_{3,1}$, $x_{4,1}$, $x_{8,2}$ ограничивают рост экологической эффективности города и, следовательно, являются приоритетными. Полученные результаты согласуются с другими исследованиями: Екатеринбург включен в Приоритетный список городов России с наибольшим уровнем загрязнения воздуха [2].

Задавая в качестве целевых значений индикаторов $x_{3,1}$, $x_{4,1}$ средние значения этих индикаторов по городам (табл. 3), при неизменном значении индикатора $x_{8,2}$ получаем 27-е место Екатеринбурга из 31-го в рейтинге. Если при этом задать в качестве целевого значения индикатора $x_{8,2}$ среднее значение (3 балла), то Екатеринбург занял бы уже 12-е место в рейтинге экологической эффективности крупных городов России.

Выводы и заключение

В результате применения предложенного подхода к анализу динамики индексов экологической эффективности крупных городов на примере города-аутсайдера (г. Екатеринбург) рейтинга административных центров субъектов Российской Федерации по индексу экологической эффективности были выявлены проблемные области в обеспечении экологической эффективности и частные экологические индикаторы, определяющие эти области. Полученные результаты согласуются с другими исследованиями по аналогичной тематике [2].

Осуществлены сценарные расчеты сводного индекса экологической эффективности Екатеринбурга при различных целевых значениях выявленных частных экологических индикаторов. Установлено, что при реалистичном сценарии Екатеринбург занял бы 27-е место по сводному индексу экологической эффективности среди 31-го крупного города России, а при оптимистичном сценарии – 12-е место. Подход может быть рекомендован к практическому использованию.

Исследование выполнено при финансовой поддержке РГНФ в рамках проекта проведения научных исследований «Оценка экологической эффективности крупных городов развивающихся стран в условиях быстрой урбанизации», проект № 14-36-01223.

Список литературы

1. Коротков П.А., Трубянов А.Б. Оценка экологической эффективности крупных городов в условиях быстрой урбанизации // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета (Научный журнал КубГАУ), 2014 (в печати).
2. Состояние загрязнения атмосферы в городах на территории России за 2011 г.: ежегодник. Государственное учреждение «Главная геофизическая обсерватория им. А.И. Воейкова». – СПб.: ГУ «ГГО» Росгидромета, 2012.
3. Eco-Efficiency / Organisation for Economic Co-operation and Development, 1998. URL: http://www.keepeek.com/Digital-Asset-Management/oecd/environment/eco-efficiency_9789264040304-enpage38 (дата обращения: 26.09.2014).
4. Eco-efficiency. Creating more value with less impact / World Business Council for Sustainable Development, 2000. URL: http://www.wbcsd.org/web/publications/eco_efficiency_creating_more_value.pdf (дата обращения: 26.09.2014).
5. History and definitions of eco-efficiency. URL: http://prepare-net.com/sites/default/files/history_and_definition_of_eco-efficiency.pdf (дата обращения 26.09.2014).
6. Hsu A., Johnson L.A. and Lloyd A. Measuring Progress: A Practical Guide From the Developers of the Environmental Performance Index (EPI). New Haven: Yale Center for Environmental Law & Policy, 2013. 80 p.

References

1. Korotkov P.A., Trubjanov A.B. Ocenka jekologicheskoy jeffektivnosti krupnyh gorodov v uslovijah bystroj urbanizacii // Politematicheskij setevoy jelektronnyj nauchnyj zhurnal Kubanskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta (Nauchnyj zhurnal KubGAU), 2014 (v pechati).
2. Sostojanie zagrijaznenija atmosfery v gorodah na territorii Rossii za 2011 g.: ezhegodnik. Gosudarstvennoe uchrezhdenie «Glavnaja geofizicheskaja observatorija im. A.I. Voejkova». Sankt-Peterburg: GU «GGO» Rosgidrometa, 2012.
3. Eco-Efficiency / Organisation for Economic Co-operation and Development (1998), Available at: http://www.keepeek.com/Digital-Asset-Management/oecd/environment/eco-efficiency_9789264040304-enpage38 (accessed 26 September 2014).
4. Eco-efficiency. Creating more value with less impact / World Business Council for Sustainable Development (2000), Available at: http://www.wbcsd.org/web/publications/eco_efficiency_creating_more_value.pdf (accessed 26 September 2014).
5. History and definitions of eco-efficiency, Available at: http://prepare-net.com/sites/default/files/history_and_definition_of_eco-efficiency.pdf (accessed 26 September 2014).
6. Hsu A., Johnson L.A., Lloyd A. Measuring Progress: A Practical Guide From the Developers of the Environmental Performance Index (EPI). New Haven: Yale Center for Environmental Law & Policy, 2013. 80 p.

Рецензенты:

Бакуменко Л.П., д.э.н., профессор, заведующая кафедрой прикладной статистики и информатики, ФГБОУ ВПО «Марийский государственный университет» Министерство образования и науки Российской Федерации), г. Йошкар-Ола;

Корепанов Д.А., д.с.-х.н., профессор кафедры экологии, почвоведения и природопользования, ФГБОУ ВПО «Поволжский государственный технологический университет» (Министерство образования и науки Российской Федерации), г. Йошкар-Ола.

Работа поступила в редакцию 21.10.2014.

УДК 339.1:339.37:004

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ИНФОРМАЦИОННОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ КОММЕРЧЕСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ РОЗНИЧНОГО ТОРГОВОГО ПРЕДПРИЯТИЯ

Матузенко Е.В., Шиленко С.И., Костенко Я.В.

*АНО ВПО «Белгородский университет кооперации, экономики и права», Белгород,
e-mail: matyzenko@rambler.ru, shilenko@yandex.ru, yanona1391@mail.ru*

Факт использования информационных технологий в практике управления вплоть до недавнего времени выступал значимым конкурентным преимуществом организации. Однако в силу относительности этого преимущества, его быстрой копируемости конкурентами стало очевидным, что простого использования информационных технологий для эффективного управления организацией недостаточно, необходим тщательный отбор информационного обеспечения применительно к специфике деятельности организации и стратегическим целям ее развития в конкурентной среде. Для субъектов коммерческой деятельности проблема совершенствования информационного обеспечения неизмеримо актуальнее в связи с быстрым ростом количества этих субъектов, а с учетом сферы осуществления коммерческой деятельности) – в связи с идентичностью используемых торговых технологий, аналогичностью реализуемых товаров, однородностью содержания функциональных процессов коммерческой деятельности конкурирующих субъектов. В статье перечислены условия, способствующие совершенствованию информационного обеспечения коммерческой деятельности организации, рассмотрены назначение, задачи, достоинства и недостатки, а также результаты использования базовых информационных систем для коммерческой деятельности розничной торговой организации. Особое внимание уделено особенностям применения информационных систем в производстве, закупке и продаже продукции.

Ключевые слова: коммерческая деятельность, розничные торговые организации, информационные системы, ИТ-структура, ИТ-сервисы

RETAIL TRADE COMPANY'S COMMERCIAL ACTIVITY INFORMATION SUPPORT IMPROVEMENT

Matuzenko E.V., Shilenko S.I., Kostenko Y.V.

*Autonomous Not-for-Profit Organization of Higher Professional Education «Belgorod University
of Cooperation, Economics and Law», Belgorod, e-mail: matyzenko@rambler.ru,
shilenko@yandex.ru, yanona1391@mail.ru*

The fact of IT usage in the management practice until recent time has been an organization's considerable competitive advantage. But due to the relativity of the said advantage, its quick copying by competitors it has become obvious that simple IT usage for organization's efficient management is not enough. It is necessary to thoroughly select the information assurance taking into account the specificity of organization's activity and strategic goals of its development in the competitive environment. For commercial activity subjects the problem of the information support improvement is becoming of paramount importance due to the fast growth of the number of the said subjects, and taking into account the spheres of commercial activity – due to the identity of the applied trade technologies, similarity of the goods sold, homogeneity of the functional processes content of competing subjects commercial activity. The paper enumerates the conditions, which provide for the improvement of information assurance of organization's commercial activity, studies the purpose, tasks, values and shortcomings as well as the results of the basic information systems usage for commercial activity of retail trade organization. A special attention is given to the peculiarities of IT usage in production> purchases and sales of products.

Keywords: commercial activity, retail trade organizations, information systems, IT structure, TI services

Проблема совершенствования информационного обеспечения деятельности в настоящее время имеет важнейшее значение для любого хозяйствующего субъекта, функционирующего в условиях рыночной среды.

С одной стороны, это обусловлено обострением конкуренции на рынке, потребовавшим поиска новых и усовершенствования существующих способов принятия управленческих решений, с другой – тем, что информация как таковая все чаще стала рассматриваться как управленческая функция и вид ресурсов организации.

Для субъектов коммерческой деятельности проблема совершенствования информационного обеспечения неизмеримо актуальнее в связи с быстрым ростом количества этих субъектов, а с учетом сферы осуществления коммерческой деятельности – в связи с идентичностью используемых торговых технологий, аналогичностью реализуемых товаров, однородностью содержания функциональных процессов коммерческой деятельности конкурирующих субъектов.

Ситуация усугубляется тем, что рынок информационных технологий по темпам

его развития в настоящее время является самым динамичным рынком. Инновационные разработки в сфере информационных технологий на рынке возникают гораздо быстрее, чем инновационные разработки товаров, сырья, услуг или любого другого продукта экономики.

Рынок информационных технологий насыщен различными информационными системами, включающими ИТ-инфраструктуру (компьютерное, телекоммуникационное, технологическое оборудование и программное обеспечение) и ИТ-сервисы, предоставляемые на ее основе. Главное назначение информационных систем заключается в обеспечении единой среды для оперативного управления существующими вычислительными комплексами организации, систем

управления базами данных и корпоративным программным обеспечением, телекоммуникационным и сетевым оборудованием, устройствами хранения данных, персональными и мобильными компьютерами пользователей, периферийным и технологическим оборудованием.

Из всего множества существующих программных продуктов нами будут рассматриваться те, которые в максимальной степени соответствуют содержанию коммерческой деятельности с учетом ее видовой (торговой) специфики.

С учетом содержательной специфики коммерческой деятельности нам представляется возможным выделить в качестве «базовых» информационных систем следующие (таблица).

Назначение, задачи и результаты использования базовых информационных систем для коммерческой деятельности розничной торговой организации

Наименование информационной системы	Назначение использования	Задачи использования	Результаты использования
1	2	3	4
MRP – Materials requirements planning (планирование потребностей в материалах)	Стратегическое планирование	– удовлетворение потребностей в материалах и комплектующих для планирования производства потребителю; – поддержание необходимых уровней запасов материальных ресурсов, готовой продукции; – планирование производственных операций, расписаний доставок, закупок	– расчет оптимального размера партии выпуска продукции, минимизирующий сумму издержек; – расчет переработки материальных ресурсов в готовую продукцию (добавленная стоимость, включающая в себя амортизацию оборудования и трудозатраты); – расчет хранения запасов готовой товарной продукции
MRP II – Manufacturing resource planning (планирование производственных ресурсов)	Оперативное управление	– оптимальное формирование потока материалов (сырья), полуфабрикатов (в т.ч. находящихся в производстве) и готовых изделий; – интеграция всех основных процессов, реализуемых организацией: снабжение, запасы, производство, продажи и дистрибуция, планирование, контроль за выполнением плана, затраты, финансы, основные средства и т.д.; – долгосрочное, оперативное и детальное планирование деятельности организации	– получение оперативной информации о текущих результатах деятельности организации в целом и с полной детализацией по заказам, видам ресурсов, выполнению планов; – корректировка планов на основе оперативной информации; – оптимизация производственных и материальных потоков; – реальное сокращение материальных ресурсов на складах; – реальное влияние на цикл производства в целях достижения оптимальной эффективности производственных мощностей, всех видов ресурсов и удовлетворения потребностей заказчиков; – полный контроль платежей, отгрузки товарно-материальных ресурсов и сроков выполнения договорных обязательств; – значительное сокращение производственных затрат; – окупаемость инвестиций в информационные технологии; – возможность поэтапного внедрения системы с учетом инвестиционной политики конкретной организации

Окончание таблицы

1	2	3	4
LP – Lean Production (экономное производство)	Логистическое управление	– соблюдение высоких стандартов качества продукции; – снижение производственных издержек; – быстрое реагирование на потребительский спрос; – сокращение сроков переналадки оборудования	– уменьшение подготовительно-заключительного времени; – товарное производство небольшими партиями; – сокращение основного производственного времени; – возможность контроля качества всех процессов; – общее продуктивное обеспечение; – эластичность потоковых процессов; – выбор надежных поставщиков
ERP – Enterprise resource planning (планирование ресурсов продукции)	Планирование ресурсов	– оптимизация по времени и ресурсам процессов производства и реализации продукции; – управление финансовой и хозяйственной деятельностью предприятия; – координация выполнения основных операций и обеспечение повторяемости набора правил и процедур	– оперативность получения информации для принятия управленческих решений; – создание инфраструктуры электронного обмена данными с поставщиками и потребителями; – типизация задач, общих для предприятий самых разных видов деятельности; – значительное внимание к средствам поддержки принятия решений и средствам интеграции с хранилищами данных; – автоматизация задач управления бизнес-процессами
CSRP – Customer Synchronized Resource planning (планирование ресурсов предприятия, ориентированное на потребителя)	Маркетинговое планирование и управление	– синхронизация потребности покупателя с внутренним планированием и производством; – учет потребительских предпочтений и добавленной ценности товара для потребителей; – формализация маркетинговых методов ведения бизнеса	– обеспечение сбалансированности интересов покупателей, поставщиков и посредников; – обеспечение целостности процесса планирования путем снижения объема повторных работ и числа прерывов из-за «наплывов» заказов; – реальный учет фактического, а не прогнозного спроса; – доступ в реальном времени к информации о заказах покупателей; – динамичность изменения последовательности работ, исполнения заказов, приобретения и заключения субконтрактов для улучшения обслуживания и снижения стоимости готовой продукции; – сокращение времени товарных поставок; – сокращение производственных издержек; – организация обратной связи с покупателями

В порядке обоснования возможности использования приведенных в таблице информационных систем для коммерческой деятельности розничной торговой организации считаем необходимым дать несколько уточняющих пояснений.

Возникновение системы MRP было обусловлено задачей автоматизации управления запасами в условиях крупносерийного и массового производства товаров потребительского назначения и товарной насыщен-

ности рынка, продемонстрировавших, что использование математических моделей планирования спроса и управления запасами ведет к существенной экономии средств, «замороженных» в виде запасов и незавершенного производства.

Но разработать абсолютно оптимальные методы планирования запасов невозможно, поскольку алгоритмы управления требуют их адаптации к специфике конкретных складских задач в зависимости от цикла

товарного производства и поставок, товарной номенклатуры запасов, их стоимости, использования под их хранение кубатуры складов, реализованного и потенциального спроса и т.д.

Значимость практического решения задачи автоматизации управления запасами определялась положением о том, что выбор оптимального размера партии является одним из важнейших условий повышения эффективности коммерческой деятельности организации, так как заниженный объем товарной партии ведет к росту затрат на управление при повторных заказах, а избыточный – к «замораживанию» средств в товарных запасах.

Поэтому изначально автоматизированные системы управления запасами были разработаны для промышленного производства, основывались на расчетах по спецификации состава изделия. По плану выпуска продукции формировались планы производства и рассчитывался объем закупок материалов и комплектующих изделий.

В дальнейшем автоматизированные системы управления запасами стали охватывать и область реализации товарной продукции, а сфера их применения расширилась до комплексного решения производственных, снабженческих и сбытовых задач деятельности организации, что позволяло оперативно корректировать плановые задания в процессе производства при изменении потребностей рынка (спроса).

Первой информационной системой, обеспечивающей автоматизированное решение названной задачи, явилась система MRP, основным отличием которой от математических моделей управления запасами, предполагающих независимый спрос на всю товарную номенклатуру, явился расчет запасов для номенклатуры «зависимого», определяемого потребностями рынка (спроса), оформляемого заказом на готовую товарную продукцию.

Общий вид инфраструктуры системы MRP представлен на рисунке.



Инфраструктура модели MRP

Система MRP использует в качестве «вводных» прогнозные объемы продаж, счета-фактуры на поставку материалов и докумен-

ты по хозяйственным операциям в разрезе отдельных продуктов, а также данные по балансовым остаткам по каждому виду сырья,

материалов, комплектующих для моделирования взаимозависимости периодичности заказов на поставку материальных оборотных ресурсов и производственного графика.

Производственная потребность сопоставляется с текущим остатком видов сырья и материалов, в случае необходимости дозакупки которых система MRP оценивает логистический цикл (время от момента заказа до поступления партии материалов на склад организации) и выводит временной график закупок, ежедневную потребность в разрезе видов сырья и материалов.

Практика использования MRP системы выявила присущие ей недостатки: значительный объем вычислений и предварительной обработки данных; возрастание логистических затрат на обработку заказов и их транспортировку, порождаемое стремлением организации уменьшить запасы материальных ресурсов, реконструировать производство на выпуск малых объемов товарной продукции с высокой частотой выполнения заказов; нечувствительность к кратковременным изменениям спроса; большое число отказов из-за большой размерности системы и ее комплексности; недостаточно точное отслеживание спроса и обязательное наличие страховых запасов, «замораживающих» оборотные средства организации.

Перечисленные недостатки повлекли за собой создание системы MRP II, обладающей большей гибкостью планирования, обеспечивающей лучшую организацию поставок и более быструю реакцию на изменение спроса.

Классическая система MRP II состоит из 16 основных функциональных блоков (подсистем и модулей): планирование продаж и производства, управление спросом, составление плана производства, планирование материальных потребностей, спецификация продуктов, управление запасами и складскими операциями, плановые поставки, управление на уровне производственного цеха, планирование производственных мощностей, контроль входа/выхода, материально-техническое снабжение, планирование ресурсов распределения, планирование и контроль производственных операций, управление финансами, моделирование, оценка результатов деятельности.

В основу системы MRP II положена иерархия планов: план высшего уровня предоставляет входные данные, намечаемые показатели и (или) какие-либо ограничительные условия для планов низшего уровня. Между планами высшего и низшего уровней существует обратная связь. Если результаты плана нереалистичны, то система предусматривает возможность их пересмотра. Таким образом, система MRP II

позволяет координировать спрос и предложение ресурсов на всех уровнях планирования деятельности организации.

Информационные системы MRP и MRP II получили свое развитие в логистической информационной системе LP, основанной на принципе поставок JiT («точно в срок»), концепции TQM (Total Quality Management – всеобщее управление качеством) и серии стандартов системы управления качеством ISO-9000.

Главным преимуществом этой системы, если исходить из задачи оценки возможности ее использования в процессе коммерческой деятельности организации, является четкая определенность условий выбора поставщиков. Эти условия состоят в следующем:

- доставка ресурсов должна осуществляться в соответствии с принципом «точно в срок»;

- ресурсы должны отвечать всем стандартам качества, входной контроль ресурсов должен быть исключен;

- цены на ресурсы должны быть обоснованными, исходя из ориентации на долгосрочные хозяйственные связи с поставщиками, но при этом понижение цен должно осуществляться без ущерба качеству поставляемых ресурсов;

- продавцы ресурсов должны предварительно согласовывать возникающие проблемы и трудности поставки с потребителем ресурсов;

- продавцы ресурсов должны сопровождать их поставку сертификатами, подтверждающими контроль качества изготовления ресурсов;

- продавцы ресурсов должны оказывать содействие покупателям ресурсов в проведении экспертиз или адаптации технологий к новым модификациям ресурсов.

Еще одной информационной системой, определенной нами в качестве «базовой» для коммерческой деятельности организации, является система ERP, включающая: управление цепочкой поставок; усовершенствование планирования и составления расписаний; модуль автоматизации продаж; автономный модуль, отвечающий за конфигурирование; окончательное планирование ресурсов; технологии оперативного анализа данных в реальном времени; модуль электронной коммерции; управление данными об изделии.

Система ERP обеспечивает возможность автоматизации всех ключевых аспектов деятельности организации: производство, планирование, финансы и бухгалтерия, материально-техническое снабжение, управление кадрами, сбыт, управление запасами, ведение заказов на изготовление (поставку) продукции и предоставление услуг.

Главными отличиями системы ERP от систем MRP и MRP II являются:

– более значительное внимание финансовым подсистемам, а следовательно, большее соответствие целевому назначению коммерческой деятельности – получению прибыли;

– ориентированность на управление «виртуальным» предприятием, отражающим взаимодействие производства, поставщиков, партнеров и потребителей, а следовательно, большее соответствие задачам коммерческой деятельности;

– дополнение механизмами управления транснациональными корпорациями, включая поддержку нескольких часовых поясов, языков, валют, систем бухгалтерского учета и отчетности, а следовательно, обеспечение стандартизируемости коммерческой деятельности и возможности осуществления электронной коммерции.

И, наконец, завершающей «базовой» информационной системой коммерческой деятельности организации является система CSRP, использующая интегрированную функциональность системы ERP и перенаправляющая производственное планирование от производства к покупателю в целях создания продуктов с повышенной (добавленной) ценностью для последнего.

В этой системе информация от покупателей поступает в подразделения организации из четырех основных функциональных направлений: продажа и маркетинг; обслуживание покупателей; техническое обслуживание; исследования и разработки.

Таким образом, система CSRP интегрирует деятельность организации, с ярко выраженной ориентацией на покупателя, ставит эту ориентацию в центр всей системы управления бизнесом, что в полной мере отвечает содержательной специфике коммерческой деятельности.

Обобщая вышеизложенное, заметим, что выделяемые нами «базовые» информационные системы и раскрытые их основные характеристики позволяют сделать вывод о возможности их использования в процессе коммерческой деятельности организации.

Однако если первые две из рассмотренных систем (MRP и MRP II) более приемлемы для организаций-товаропроизводителей, самостоятельно, без участия торговых посредников, реализующих продукцию на потребительском рынке, то три последующих системы (LP, ERP, CSRP) – одновременно и для организаций-товаропроизводителей, и для торговых посредников – участников логистической системы движения товарной продукции от производителя к потребителю.

Полагаем, что с учетом видовой специфики коммерческой деятельности ее субъекты смогут на основе выделенного нами назначения, задач, результатов использова-

ния информационных систем выбирать оптимальную из них в соответствии с конкретными задачами коммерческой деятельности.

Список литературы

1. Григорьев М.Н., Долгов А.П., Уваров С.А. Управление запасами в логистике: методы, модели, информационные технологии. – СПб.: Издательский дом «Бизнес-пресса», 2006. – 368 с.
2. Колесов М.А. Практика внедрения и функционирования СМК поставщика электронных компонентов // Методы менеджмента качества. – 2013. – № 9. – С. 8–13.
3. Матузенко Е.В., Дикунова Л.М. К вопросу об оценке эффективности предпринимательской деятельности // Вестник БУКЭП. – 2011. – № 4. – С. 84–90.
4. Матузенко Е.В., Костенко Я.В. Взаимосвязь функций и задач коммерческой деятельности с конкурентной рыночной средой // РИСК. – 2014. – № 1. – С. 125–127.
5. Теплов В.И., Тарасова Е.Е. Использование маркетинговых стратегий и менеджмента категорий для обеспечения конкурентоспособности розничной торговли // Вестник БУКЭП. – 2005. – № 3. – С. 3–13.
6. Тарасова Е.Е., Костин А.А. Эффективность розничной торговли потребительской кооперации и направления ее повышения: монография. – Белгород: Изд-во БУПК, 2005.
7. Тарасова Е.Е., Муратова О.А. Совершенствование управления коммерческой деятельностью организаций потребительской кооперации на основе логистического и маркетингового подходов: монография. – Белгород: Изд-во БУПК, 2005.
8. Шиленко С.И., Срывкина Т.Ю. Розничная торговля потребительской кооперации Белгородской области: состояние, проблемы и перспективы развития: монография. – Белгород: Изд-во БУПК, 2009.

References

1. Grigoriev M.N., Dolgov A.P., Uvarov S.A. Stocks Management in Logistics: Methods, Models, Information Technologies. Spb.: Publishing House «Business Pressa», 2006. 368p.
2. Kolesov M.A., Practice of Implementation and Functioning of Electronic Components Supplier // Quality Management Methods. 2013. no. 9. pp. 8–13.
3. Matuzenko E.V., Dikunova L.M., On the Question of entrepreneurial activity efficiency assessment // Herald of BUCEL, 2011, no. 4, pp. 84–90.
4. Matuzenko E.V., Kostenko Ya.V., Interconnection between functions and goals of commercial activity and competitive market environment // RISK, 2014, no. 1, pp. 125–127.
5. Teplov V.I., Tarasova E.E., Application of marketing strategies and categories management to ensure retail trade competitiveness // Herald of BUCEL, 2005, no. 3, pp. 3–13.
6. Tarasova E.E., Kostin A.A., Consumer Cooperation Retail Trade Efficiency and Its Improvement Directions. Monograph, Belgorod, Publishing Office of BUPK, 2005.
7. Tarasova E.E., Muratova O.A., Improvement of Consumer Cooperation Organizations' Commercial Activity Management on the Basis of Logistic and marketing Approaches. Monograph, Belgorod, Publishing Office of BUPK, 2005.
8. Shilenko S.I., Sryvkina T.Yu., Belgorod Oblast Consumer Cooperation Retail Trade: Situation, Problems and Development Prospects. Monograph, Belgorod, Publishing Office of BUPK, 2009.

Рецензенты:

Тарасова Е.Е., д.э.н., профессор, первый проректор по научной работе, АНО ВПО «Белгородский университет кооперации, экономики и права», г. Белгород;

Дорошенко Ю.А., д.э.н., профессор, директор института экономики и менеджмента, зав. кафедрой стратегического управления, ГОУ ВПО «Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова», г. Белгород.

Работа поступила в редакцию 23.10.2014.

РЕГИОНАЛЬНЫЙ МАРКЕТИНГ ПЕРСОНАЛА: ПРОБЛЕМЫ ПОСТОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ МИГРАЦИИ

¹Назарова У.А., ²Грачева Н.А.

¹ГБОУ ВПО «Башкирская академия государственной службы и управления при президенте Республики Башкортостан», Уфа, e-mail: nazarova.ua@mail.ru;

²ФГБОУ ВПО «Уфимский государственный нефтяной технический университет», Уфа, e-mail: info@rusoil.net

В статье проведен сравнительный анализ понятий внешнего и внутреннего маркетинга предприятия и региона. Определено понятие регионального маркетинга персонала как деятельности по удержанию, привлечению и развитию трудового ресурса в регионе, соответствующего потребностям развития региональной экономики. Введено понятие: критическая точка миграции – это временной отрезок после окончания учебного заведения, когда молодой человек принимает окончательное решение о выборе дальнейшей профессии, специальности или карьеры. Одной из основных задач регионального маркетинга персонала названа проблема постобразовательной миграции, т.к. наибольшую миграционную активность демонстрирует молодежь, что подтверждается статистикой: 44,4% из общего числа мигрантов внутри страны – именно молодежь в возрасте 15–29 лет, из которых 31% имеют высшее образование. Обозначены мероприятия, реализация которых необходима для решения проблемы постобразовательной миграции.

Ключевые слова: региональный маркетинг персонала, молодежь, конкуренция, постобразовательная миграция, критическая точка миграции

REGIONAL MARKETING STAFF: IMMIGRATION PROBLEMS POSTGRADUATION

¹Nazarova U.A., ²Gracheva N.A.

¹Bashkir Academy of Public Administration and Management under the President of the Republic of Bashkortostan Ufa, e-mail: nazarova.ua@mail.ru;

²Ufa State Oil Petroleum Technological University, Ufa, e-mail: info@rusoil.net

A comparative analysis between the concepts of internal and external marketing company and the region. Defined the concept of regional marketing activities as staff retention, recruitment and development of human resources in the region corresponding to the needs of the development of the regional economy. Introduced the concept: a critical point of the migration – this time period postgraduation, when a young man makes a final decision on the choice of future profession, occupation or career. One of the main objectives of regional marketing staff named postgraduation migration problem, because most migration activity demonstrates the youth, as evidenced by the statistics: 44,4% of the total number of migrants in the country – it is young people aged 15–29 years, of which 31% have higher education. Designated activities, implementation is necessary to solve the problem postgraduation migration.

Keywords: regional marketing staff, youth, competition, postgraduation migration, a critical point of migration

Понятие «маркетинг персонала» вошло в оборот западной управленческой науки и практики в конце 90-х годов. В течение последующих десяти лет оно стало пользоваться популярностью и у отечественных исследователей. На фоне множества трактовок нам видится целесообразным придерживаться следующего понятия: маркетинг персонала – это вид управленческой деятельности, направленный на удовлетворение потребностей работодателя в рабочей силе с помощью формирования на рынке труда человеческих ресурсов, определенного качества и соответствующей ему стоимости [11].

Как правило, маркетинг персонала подразделяется на внутренний и внешний. Цели внешнего маркетинга персонала ориентированы на внешнюю среду, т.е. направлены на исследование рынка труда и при-

влечение лучших для данной организации работников, а также утверждение положительного имиджа организации на рынке как работодателя с целью приобретения подходящих сотрудников [12]. Это достигается путём привлекательной презентации рабочих мест, за счёт использования эффективных мероприятий по обеспечению организации персоналом, умелого предложения должностей (например, в форме соответствующих объявлений, ярмарок вакансий) и за счёт эффективной процедуры подбора персонала. Внутренний маркетинг персонала, ориентированный на цели внутри предприятия, означает заботу о персонале и его сохранение [12]. Внутренний маркетинг персонала тесно связан с деятельностью руководства по мотивации труда, в том числе с созданием и поддержанием корпоратив-

ной культуры и идентичности работников с предприятием. Целевой группой внутреннего маркетинга являются сотрудники, уже трудоустроенные на предприятии.

Но если касательно отдельных организаций есть проработанные инструменты и методы маркетинга, то для региона подобная практика ещё не стала нормой. Если провести анализ в мировом масштабе, то, наверное, первой страной, которая стала осознанно проводить маркетинг персонала, были США. Ещё В.И. Ленин писал в работе «Капитализм и иммиграция рабочих» (1913): «Россия все более отстает, отдавая за рубеж часть лучших своих рабочих. Америка все быстрее идет вперед, беря со всего мира наиболее энергичное, способное к труду население» [6]. Действительно, всё возрастающие затраты на развитие человеческого капитала и растущее понимание того, что именно человеческий ресурс определяет процветание экономики территории, актуализируют межстрановую конкуренцию за квалифицированную рабочую силу. Так, на пятой международной конференции сети МИРПАЛ «Интеграционные процессы и конкуренция за трудовые ресурсы» широко обсуждался вопрос развития государственных социальных программ поддержки мигрантов. Причем, по словам директора института миграционной политики О.Р. Гулиной, «помощь мигрантам по их интеграции в Европе становится все больше, но число самих мигрантов должно становиться меньше» [3].

Однако не только межстрановая, но и межрегиональная конкуренция на рынке труда становится всё более ощутимой реальностью в социо-экономическом пространстве страны. Всё возрастающие потоки межрегиональной миграции усиливают неравномерность распределения человеческого потенциала. Можно заметить, что они направлены в трех плоскостях: между селом и городом, между регионами и столичными центрами страны, между страной и более развитым зарубежьем. Более того, село продолжает терять трудовой ресурс не только качественно, но и количественно. К примеру, последние пять лет в среднем за год внутрирегиональная убыль сельского населения и соответственно прирост городского по Республике Башкортостан составляет более двух тысяч человек [7]. Что касается территориального размещения населения внутри России, то можно процитировать руководителя Центра демографии и экологии человека при ИНП РАН, известного учёного А.Г. Вишневского: «У нас так называемый западный дрейф миграции. Любый восточный регион отдает население только на запад. Скажем, с Дальнего Востока – или

в восточную Сибирь, или в Западную Сибирь, или дальше. С Восточной Сибири – едут только на запад – в Западную Сибирь, на Урал и дальше. То есть население съезжается в европейскую часть, концентрируется вокруг Москвы и в московском регионе» [2].

Таким образом, регионы всё явственней нуждаются в региональном маркетинге персонала. Определим, что под региональным маркетингом персонала мы будем понимать деятельность по удержанию, привлечению и развитию трудового ресурса в регионе, соответствующего потребностям развития региональной экономики. При этом по аналогии с маркетингом персонала относительно организации мы также можем выделить внутренний и внешний региональный маркетинг. Цели внешнего регионального маркетинга персонала – привлечь на территорию региона наиболее эффективных работников, отвечающих по своим профессионально-квалификационным характеристикам потребностям региональной экономики. Для этого регион может использовать различные инструментарий, в том числе создание положительного имиджа региона на межрегиональном рынке труда. Внутренний региональный маркетинг персонала должен быть нацелен на решение проблем так называемой «утечки мозгов» с рынка труда региона, а также на создание в регионе развитой и доступной инфраструктуры развития трудового потенциала. Таким образом, целевой группой внешнего регионального маркетинга персонала будут жители других регионов страны и зарубежья, а для внутреннего – жители данного региона.

И первая проблема, которую, на наш взгляд, призван решить региональный маркетинг персонала – проблема постобразовательной миграции. Дело в том, что наибольшую миграционную активность демонстрирует молодёжь, а так называемые «критические точки» этой активности – постобразовательные миграционные всплески. Это подтверждается статистикой: 44,4% из общего числа мигрантов внутри страны – именно молодёжь в возрасте 15–29 лет, из которых 31% имеют высшее образование [8].

Критическая точка миграции – это временной отрезок (по собственным авторским исследованиям этот срок составляет примерно три месяца) после окончания учебного заведения, когда молодой человек принимает окончательное решение о выборе дальнейшей профессии, специальности или карьеры, а также места приложения своей трудовой активности.

Резкий рост подобной постобразовательной миграции из Республики Башкортостан наблюдаая с введением ЕГЭ,

который увеличил шансы выпускников школ на поступление в вузы Москвы и Санкт-Петербурга, и эта тенденция продолжается. Так, по данным Министерства образования и науки Республики Башкортостан за последние 10 лет количество выпускников, поступающих в вузы за пределами республики, выросло с 10,1 до 25,6%. Причем стоит заметить, что в столичные вузы (так же, как и в зарубежные, куда поток выпускников увеличился с 2011 г. почти вдвое) в своем большинстве поступают выпускники школ с лучшими результатами ЕГЭ, а следовательно, наиболее перспективные молодые люди.

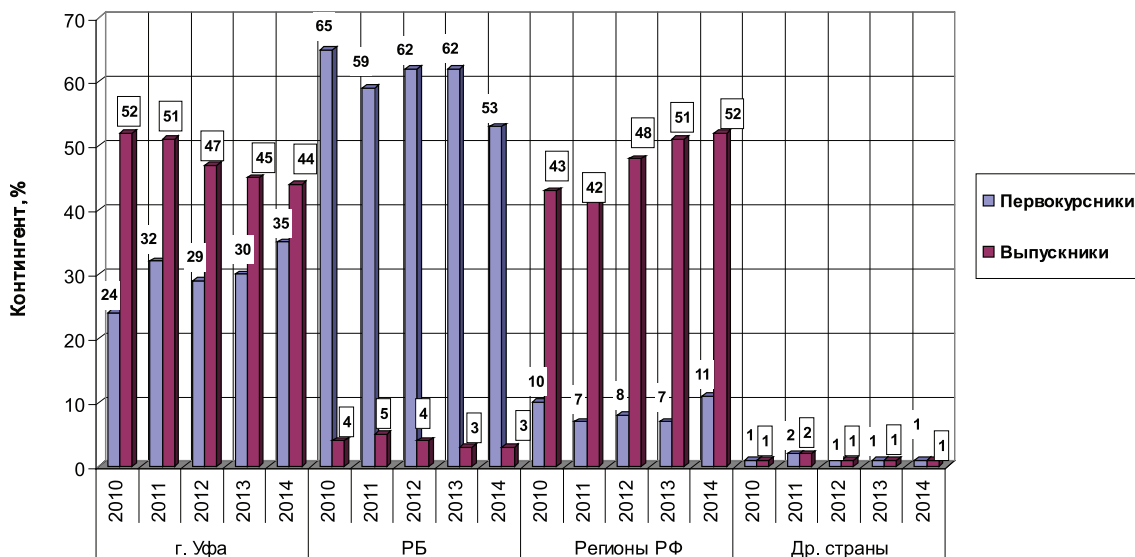
После окончания столичных вузов большинство выпускников предпочитают не возвращаться в родной регион. По данным исследования портала для молодых специалистов Career.ru, только каждый десятый студент, приехавший в столицу учиться с периферии, хочет получить диплом и вернуться к себе домой. Остальные 90% видят себя только в столице [9].

Если обратиться в качестве примера к Республике Башкортостан, то региональный маркетинг персонала исконно «работал» прежде всего в нефтегазовой отрасли. Республика уже в советские годы приобрела устойчивый имидж «нефтяного региона»,

а Нефтяной институт получил международную известность. Сегодня в УГНТУ учатся студенты из 55 субъектов Российской Федерации и представители 47 государств ближнего и дальнего зарубежья. И география поступающих расширяется с каждым годом все больше и больше [4]. Вуз успешно интегрирован в систему международного высшего образования и является членом Всемирной ассоциации университетов [9]. Однако в практике вуза сегодня есть следующие тревожные тенденции:

– региональная составляющая зачисленных в вуз в течение последних 5 лет держится на уровне 88–92% (в т.ч. 24–35% – уфимцы), в то время как процент оставшихся после окончания вуза выпускников в республике составляет 47,5% в 2014 г., т.е. республика теряет только по базе одного вуза почти половину наиболее квалифицированной молодежи. Также стоит отметить, что из 47,5% выпускников УГНТУ, оставшихся в РБ, более 44% остались в именно в Уфе, а не вернулись на малую родину (рисунок);

– наблюдается тенденция к ухудшению данной ситуации, т.е. увеличение потока постобразовательной миграции выпускников УГНТУ.



Региональный состав абитуриентов, зачисленных на первый курс на очную форму обучения и география распределения выпускников в 2010–2014 гг.

Ежегодно вуз устраивает ярмарки вакансий для выпускников УГНТУ; так, за последние четыре года поток и география компаний, а также количество предложен-

ных вакансий от этих компаний выросли более чем в 2 раза – до 1300 вакансий в год! 90% данных вакансий подразумевают переезд из региона. Стоит также

отметить, что среди данных компаний обязательными участниками являются 3–6 зарубежных (Schlumberger, Halliburton и пр.) [5], отбор в которые проходят только лучшие студенты и выпускники, со свободным владением английским языком (intermediate, upper-intermediate), а также средним баллом не ниже 4,5 [10], и количество желающих и стремящихся попасть в данные компании студентов увеличивается ежегодно. Данная тенденция миграции молодежи за пределы Республики Башкортостан характерна для всех вузов региона, только в других отраслях имеет не столь явный характер.

При этом так называемая «утечка мозгов», как и любая миграция, носит кумулятивный характер. То есть активная часть населения, выезжая, воплощает свои бизнес-идеи, которые привлекают еще больше активных работников из регионов, и так далее. Учитывая сущностные характеристики труда как фактора производства, можно заметить своеобразный «эффект храповика»: на переезд люди решаются не сразу, но, начав движение, они «подтягивают» за собой родственников и друзей.

Согласно приведенным выше цифрам можно сделать вывод, что Республика Башкортостан, первоначально имея такое конкурентное маркетинговое преимущество на рынке труда, как нефтяная отрасль и мощный вуз подготовки нефтяников, по существу на сегодняшний день является донором перспективной, квалифицированной рабочей силы не только для других регионов страны, но и для зарубежья. Это неблагоприятно сказывается на региональном рынке труда. Все сильнее назревает нехватка высококвалифицированной рабочей силы в регионе.

Таким образом, Республика Башкортостан демонстрирует достаточно яркий пример того, что без комплексной стратегии регионального маркетинга персонала территории не выдержать конкуренции в свободном экономическом пространстве. Не касаясь детально разработки данной маркетинговой стратегии, отметим, что решение проблем постобразовательной миграции на региональном уровне возможно в русле реализации следующих мероприятий:

- повышение имиджа региона как эффективного работодателя;
- вовлечение молодежи (начиная со средней школы) в социально-экономическую, политическую, культурную жизнь региона;

– разработка и реализация программ профориентации молодежи – не только в области выбора будущей профессии, но и в области определения будущего места работы;

– развитие школы наставничества на предприятиях региона;

– глубокая проработка и анализ потребности рынка труда региона в молодых специалистах – развитие опережающего маркетинга в образовании;

– развитие целевой подготовки специалистов.

Таким образом, только грамотный региональный маркетинг персонала, подразумевающий продуманность и системность всех мероприятий и задействованных инструментов, поможет региону удержать и усилить свои конкурентные преимущества в современных условиях усиления постобразовательной миграции.

Список литературы

1. Career.ru [Электронный ресурс]. – Статьи. Режим доступа: <http://career.ru/article/13436> (дата обращения: 09.10.14).
2. Вишневский А.Г. Глобальные демографические процессы в свете теории демографического перехода // Демографическое развитие: вызовы глобализации. Седьмые Валентеевские чтения. Материалы международной конференции / под общ. ред.: В.А. Ионцев, Н. Зверева, Г. Ананьева, В. Тышкевич. – М.: МАКС Пресс, 2012. – С. 578–585.
3. Гулина О.Р. Неизбежность миграции и интеграции: обзор практик России, Германии, Франции, и Швейцарии // Интеграционные процессы и конкуренция за трудовые ресурсы: тезисы докл. Международная конференция сети МИРПАЛ (Кишинев. 29–30 сент. 2014 г.)
4. За нефтяные кадры. Газета Уфимского государственного нефтяного технического университета, № 24–26, 2 сент. 2013 г.
5. За нефтяные кадры. Газета Уфимского государственного нефтяного технического университета, № 11–13, 30 апр. 2014 г.
6. Ленин В.И. Полное собрание сочинений. – М.: Directmedia, 2013. – С. 430.
7. Миграция населения в Республике Башкортостан: статистический сборник – Уфа: Башкортостан, 2013. – С. 18.
8. Молодежь в России 2010: Стат. сб./ЮНИСЕФ, Росстат. – М.: ИИЦ М75 «Статистика России», 2010. – 166 с.
9. Уфимский государственный нефтяной технический университет [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.rusoil.net/default.aspx?dit=10&active=8&link=475> (дата обращения: 09.10.14).
10. Уфимский государственный нефтяной технический университет [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.rusoil.net/default.aspx?vid=1&type=2&kid=33492> (дата обращения: 10.10.14).
11. Шапиро С.А. Развитие маркетинговых технологий на внутрифирменном рынке труда: монография / С.А. Шапиро, А.В. Шилаев. – М.: РХТУ им Д.И. Менделеева, 2013. – С. 7.
12. Schmidt H. Personalmanagement. Vorlesungsreihe. – ITMO Dresden, 1999. – С. 10–11.

References

1. Career.ru (2013) Available at: <http://career.ru/article/13436> (accessed: 09 October 20114).
2. Vishnevskij A. G. Global'nyedemograficheskieprocessy v sveteteoriidemograficheskogo perehoda Vknige.: Demograficheskoe razvitiye: vyzovy globalizacii. Sed'mye Valenteevskie chtenija. Materialy mezhdunarodnoj konferencii [Global demographic processes in the light of the theory of demographic transition In .: Demographic development: the challenges of globalization.] Proceedings of International Conference Edited by: V.A. Iontsev, N. Zvereva, V. Ananiev, Tyshkevich. Moscow: MAKSPress, 2012 pp. 578–585.
3. Gulina O.R. Neizbezhnost'migraciiintegraciiobzorp raktikRossiiGermaniiFrancii i Shvejcarii Integracionnyeprocessyikonkurencijazatrudovyeresursytezisy [The inevitability of migration and integration: a review of practices in Russia, Germany, France, and Switzerland] Integration processes and competition for labor MiRPAL International Network Conference, Kishinev 29–30 September 2014).
4. Za nefjtjanye kadry. Gazeta Ufmskogo gosudarstvennogo nefjtjanogo tehničeskogo universiteta [For oil frames. Newspaper Ufa State Oil Technical University], № 24–26, 2 sept. 2013.
5. Za nefjtjanye kadry. Gazeta Ufmskogo gosudarstvennogo nefjtjanogo tehničeskogo universiteta [For oil frames. Newspaper Ufa State Oil Technical University], № 11–13, 30 april 2014.
6. Lenin V.I. Polnoe sobranie sochinenij [Complete Works.]. – M.: Directmtdia, 2013. p. 430.
7. Migracija naselenija v Respublike Bashkortostan: statističeskij sbornik [Migration of population in the Republic of Bashkortostan: statistical yearbook]. Ufa: Bashkortostan, 2013. pp. 18.
8. Molodezh' v Rossii 2010: Stat. sb.JuNISEF, Rosstat. M.: IIC M75 «Statistika Rossii» [Young people in Russia in 2010: Stat. UNICEF Statistics. M.: IPC M75 «Statistics of Russia»] 2010. 166 p.
9. Ufa State Oil Petroleum Technological University Available at: <http://www.rusoil.net/default.aspx?dit=10&active=8&link=475> (accessed: 09.10.14).
10. Ufa State Oil Petroleum Technological University Available at: <http://www.rusoil.net/default.aspx?vid=1&type=2&kid=33492> (accessed: 10.10.14).
11. Shapiro S.A. Razvitiye marketingovyh tehnologij na vnutrifirmennom rynke truda: monografija [Development of marketing techniques on intra labor market: monograph] S.A. Shapiro, A.V. Sheela. M.: MUCTR DI Mendeleev, 2013 pp. 7.
12. Schmidt H. Personalmanagement. Vorlesungsreihe. ITMO Dresden, 1999. pp. 10–11.

Рецензенты:

Пескова Д.Р., д.э.н., доцент, декан факультета экономики и управления, ГБОУ ВПО БАГСУ, г. Уфа;

Евтушенко Е.В., д.э.н., проректор по экономике, ФГБОУ ВПО УГНТУ, г. Уфа.

Работа поступила в редакцию 23.10.2014.

УДК 378.046.4

АВТОРСКИЕ КЛАССЫ В ВУЗЕ – ВАЖНЫЙ ИНСТРУМЕНТ ПОВЫШЕНИЯ КОНКУРЕНТОСПОСОБНОСТИ МОЛОДЫХ СПЕЦИАЛИСТОВ НА РЫНКЕ ТРУДА

Никифоров О.А.

*ФГБОУ ВПО «Омский государственный университет путей сообщения»,
Омск, e-mail: nikiforov-oleg_55@mail.ru*

Реформа железнодорожного транспорта России создает принципиально новые условия хозяйственной деятельности, предъявляет дополнительные требования к специалистам, работающим в отрасли, в том числе к выпускникам учреждений профессионального образования. В этих условиях неизмеримо возрастает степень ответственности принимаемых руководителями любого звена железной дороги решений, их эффективности и целесообразности. Реформа ОАО «РЖД» свидетельствует о стремлении компании к деятельности по европейским стандартам, процессам евроинтеграции. В данной статье рассматривается один из реальных шагов к достижению данной цели – реализация образовательной программы дополнительной профессиональной переподготовки «Инновационный менеджмент» («Инженерное предпринимательство»). В статье дан анализ целей реализации инновационной программы, содержания, кадрового состава преподавателей, индикаторов конечного результата для субъектов и объектов программы, ее новизны. Обозначены проблемы, возникшие в ходе реализации программы. Рекомендованы формы и методы решения этих проблем.

Ключевые слова: интеграция, стандарт качества, реструктуризация компании, мобильность специалиста на рынке труда, имидж компании

AUTHOR'S CLASSES IN HIGHER EDUCATION INSTITUTION – THE IMPORTANT INSTRUMENT OF INCREASE OF COMPETITIVENESS OF YOUNG SPECIALISTS IN LABOUR MARKET

Nikiforov O.A.

*FGBOU VPO «Omsk state university of means of communication»,
Omsk, e-mail: nikiforov-oleg_55@mail.ru*

Reform of railway transport of Russia creates essentially new conditions of economic activity, imposes additional requirements to the experts working in branch including to graduates of establishments of professional education. Degree of responsibility of the decisions made by heads of any link of the railroad, their efficiency and expediency immeasurably increases in these conditions. Reform of JSC RZHD testifies to aspiration of campaign to activities for the European standards, European integration processes. In this article one of real steps to achievement of this purpose – realization of an educational program of additional professional retraining «Innovative management» («Engineering business») is considered. In article the analysis is given to the purposes of implementation of the innovative program, the contents, personnel structure of teachers, indicators of the end result for subjects and objects of the program, its novelty. The problems which arose during implementation of the program are designated. Forms and methods of the solution of these problems are recommended.

Keywords: integration, the quality standard, restructuring of the company, mobility of the expert at labor market, image of the company

Эффективное функционирование железнодорожного транспорта Российской Федерации играет важную роль в создании условий для модернизации национальной экономики. Модернизация экономики необходима для перехода России на инновационный путь развития. Модернизация – основной инструмент обеспечения устойчивого роста экономики страны. К условиям обеспечения устойчивого роста относятся: рост мобильности населения, оптимизация товародвижения, укрепление экономического суверенитета, национальной безопасности и обороноспособности страны, снижение совокупных транспортных издержек экономики. Повышение конкурентоспособности национальной экономики на основе инновационного развития

железнодорожного транспорта тесно связано с развитием других отраслей экономики, видов транспорта и регионов страны [15]. Данные процессы невозможны без интеграции железнодорожной отрасли России в мировую транспортную систему. Первый шаг на этом пути – активное участие в европейской интеграции.

Реформа ОАО «РЖД» свидетельствует о стремлении компании к деятельности по европейским стандартам. Реформа создает принципиально новые условия хозяйственной деятельности. Реформирование отрасли порождает дополнительные требования к работающим в ней специалистам. Одновременно реструктуризация отрасли повышает уровень неопределенности в их работе. Процесс реформ способствует

образованию новых рисков в их деятельности. В таких условиях неизмеримо возрастает степень ответственности принимаемых руководителями любого звена железной дороги решений, их эффективности. Это требует перехода всей отрасли и ее сотрудников в работе не только на современную материально-техническую, но и организационную базу. Требуется трансформация корпоративной культуры, мышления, системы управления. Возрастает роль маркетинга, организации проектирования, профессионального знания иностранных языков. Задачи развития железнодорожного транспорта на период до 2030 года могут быть решены за счет обеспечения отрасли высокопрофессиональными специалистами в области государственного управления и железнодорожного транспорта. Для обеспечения качественного образовательного процесса необходим выход на долгосрочное перспективное планирование подготовки специалистов. Особое внимание требуется уделять следующим новым направлениям подготовки: логистика, межтранспортное взаимодействие, менеджмент, финансы, управление качеством, международные экономические отношения [13]. В статье рассматривается реальный инструмент обеспечения подготовки качественных специалистов транспортной отрасли – реализация образовательной программы дополнительной профессиональной переподготовки «Инновационный менеджмент» («Инженерное предпринимательство»). Целью статьи является обоснование инновационности рассматриваемой программы в системе дополнительного профессионального образования.

Материалы и методы исследования

Основными источниками написания статьи являются: научные труды отечественных и зарубежных авторов, учебно-тематический план программы дополнительной профессиональной переподготовки, наблюдения автора статьи и слушателей программы за ходом ее выполнения. Для решения описанных выше цели и задач работы автор использовал как общенаучные методы исследования, так и методы эмпирического познания. К первым относятся анализ, синтез, аналогия, индукция, исторический метод. Метод анализа позволил выделить в исследуемой проблеме основные составляющие. Применение исторического метода позволило обосновать закономерность возникновения системы «Lifelong learning» в структуре профессионального образования. С помощью индуктивного метода были сформированы выводы по исследованию на базе анализа единичных фактов. С помощью метода синтеза произошло объединение в единое целое отдельных компонентов проблемы. К методам эмпирического познания относятся описание, сравнение, измерение. На основе имеющихся источников проведено описание основных аспектов проблемы. Основным инструментом измерения выступило анкетирование

слушателей инновационной программы. Это позволило оценить эффективность образовательного процесса с точки зрения его объекта.

Результаты исследования и их обсуждение

Российская система дополнительного профессионального образования по базовым показателям мало чем отличается от западных аналогов. Вместе с тем анализ показал, что в существующем виде она не соответствует требованиям своих потребителей. Среди наиболее выраженных недостатков: отсутствие связи с практической деятельностью, неинтересные формы проведения занятий, низкий уровень преподавания курсов, отсутствие учёта потребностей и интересов слушателей, отсутствие обратной связи с аудиторией, несоответствие программ потребностям обучающихся, невозможность выбора учреждения профессиональной подготовки [1]. Исходя из этого, представляет интерес анализ инновационной образовательной программы дополнительной профессиональной переподготовки «Инновационный менеджмент». Необходимо выяснить ряд аспектов. Данная программа актуальна для отрасли в силу объективно сложившейся там ситуации. На протяжении последних лет наблюдается неуклонное снижение доли ОАО «РЖД» в ВВП России, падение объемов пассажиропотока и стагнация объемов грузопотока.

Основная причина этого явления – обострение конкуренции на рынке транспортных услуг и стагнация российской экономики. Исходя из этого, наличие и подготовка высококвалифицированных менеджеров становятся важнейшим инструментом конкурентной борьбы. При этом показатели кадровой политики компании неоднозначны, хотя и имеют в целом положительную динамику. При сокращении общей численности работников компании с 942,8 тыс. чел. в 2011 г. до 902,7 тыс. чел. в 2013 г. возрос удельный вес работников с высшим образованием (с 20,9% в 2011 г. до 23,2% в 2013 г.). Вырос удельный вес звена менеджеров с 6,9 до 7,1% от общего числа работников ОАО «РЖД». Текучесть персонала колеблется в пределах 8–9% ежегодно. Количество уволенных сократилось за три последних года в два раза. При этом компания ежегодно трудоустраивает около 110 тыс. чел. Стоит, однако, отметить, что укомплектованность персонала снизилась с 98,2% в 2011 г. до 97,7% в 2013 г. [2]. Таким образом, компания осознает имеющиеся угрозы на рынке транспортных услуг, совершенствует кадровую политику. При этом в ней сохраняется ряд узких мест. Это каса-

ется в том числе и руководящих кадров [2]. Реализация образовательной программы «Инновационный менеджмент» полностью укладывается в логику кадровой стратегии компании в этих условиях. С одной стороны, данная программа избавляет компанию от необходимости переобучения в управленцев технических специалистов. С другой стороны, еще на уровне получения образования слушатели совмещают освоение технических и управленческих компетенций. Это формирует, на наш взгляд качественно иное мировоззрение молодого специалиста, отвечающее требованиям современного рынка. При этом компания оплачивает переподготовку только тех студентов, которые гарантированно будут работать в ней после окончания вуза. Программа является инно-

вационной для российской системы образования в транспортной отрасли. Она – неотъемлемая часть проекта «Lifelong learning», как программа дополнительной профессиональной переподготовки. Омский государственный университет путей сообщения стал вторым в России и первым за Уралом высшим учебным заведением, который реализует данную программу совместно с региональным отделением железной дороги. В России такой опыт имеет только Московский государственный университет путей сообщения. С 2014 года аналогичную форму подготовки планирует внедрить Санкт-Петербургский университет путей сообщения. При этом ОмГУПС по численности студентов не относится к числу крупных учебных заведений.

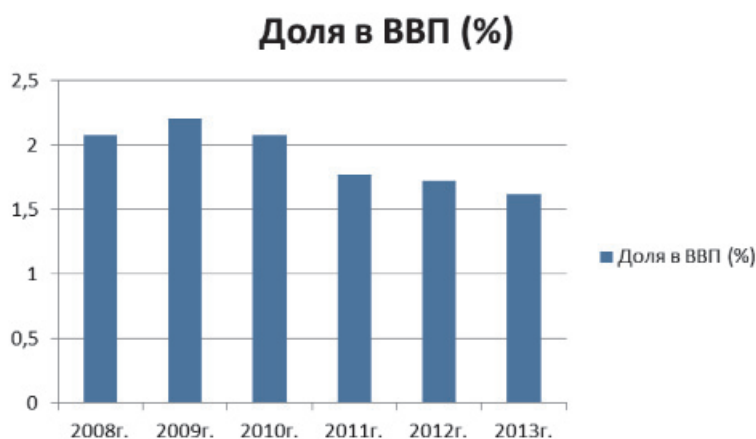


Рис. 1. Доля ОАО «РЖД» в ВВП России [2]

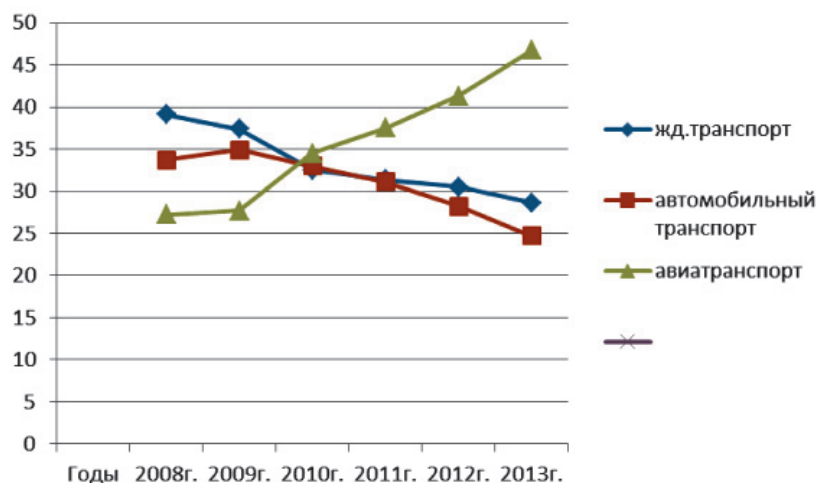


Рис. 2. Пассажиропоток в России без учета городского и водного транспорта (%) [2]

Следует отметить, что ежегодный набор студентов по целевым направлениям ОАО «РЖД» в Омске колеблется в пределах

350–400 человек (24% от общего набора). При этом 80% абитуриентов поступают по направлению Западно-Сибирской железной

дороги. В 2012 г. выпущено 397 человек, обучающихся по целевым направлениям (в том числе 70% по Западно-Сибирской дороге). В 2013 г. выпущен 381 человек (в том числе 68% по Западно-Сибирской железной дороге) [5]. Таким образом, несмотря на то, что ОмГУПС обслуживает Красноярскую, Южно-Уральскую, Свердловскую, Восточно-Сибирскую дороги, основная масса выпускников идет на Западно-Сибирскую дорогу. Именно она базовый работодатель для вуза. Субъектами программы являются ОАО «РЖД» и Омский государственный университет путей сообщения. Объектом являются студенты 4–5 курсов, обучающиеся в вузе по целевым направлениям структурных подразделений ОАО «РЖД» Западно-Сибирского региона. В дальнейшем они будут работать в данной компании. Следует отметить, что на сегодняшний день в России сформирована

определенная нормативно-правовая база для реализации подобных программ [13–15]. Целями образовательной программы являются:

- формирование и развитие у слушателей практических навыков управленческого проектирования;
- выработка умения ориентироваться в сложных проблемных ситуациях;
- формирование инновационного мышления, отвечающего корпоративным требованиям к работе, на основе европейских и мировых стандартов;
- трансляция миссии, ценностей, целей ОАО «РЖД», культуры результативности через эталон оценки результатов деятельности;
- повышение мобильности молодых специалистов на рынке труда;
- диагностика и решение проблем филиалов и структурных подразделений ОАО «РЖД» в ходе выполнения проектов [10].

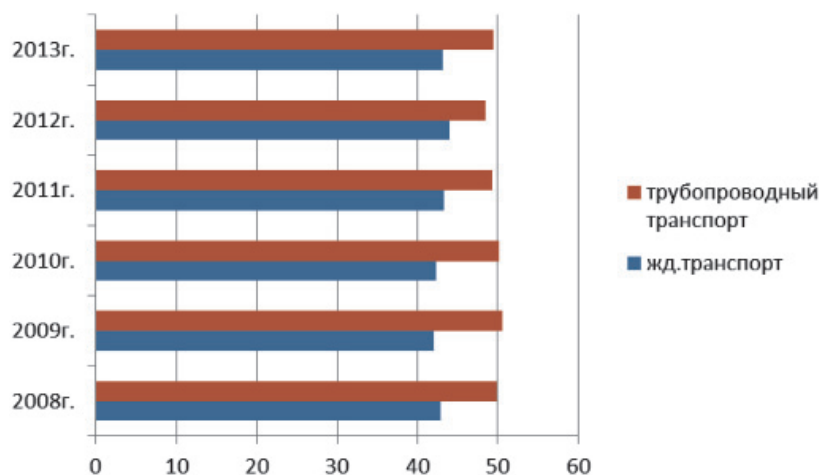


Рис. 3. Грузопоток в России (%) [2]

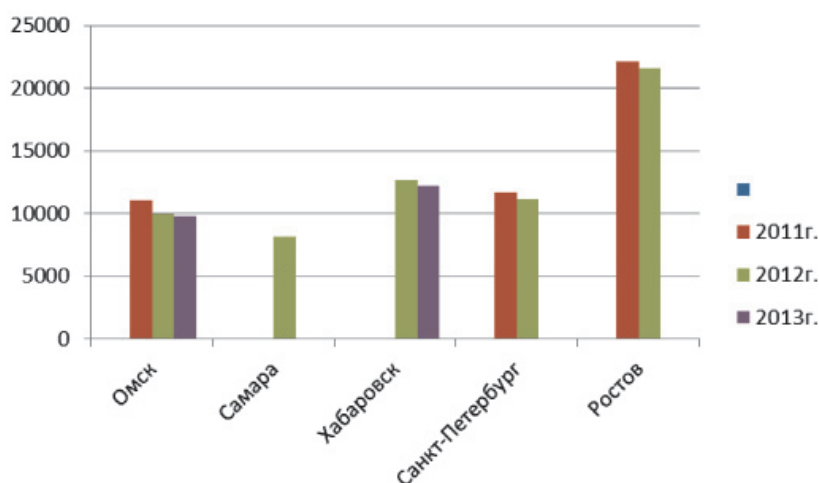


Рис. 4. Динамика численности студентов железнодорожных вузов России (тыс. чел.) [4–8]

Программа обучения рассчитана на два года. Она реализуется параллельно с основной образовательной программой слушателей. Объем программы – 720 часов. Из них 520 часов – аудиторная нагрузка, 200 часов – самостоятельная работа студентов, включая стажировку на ведущих предприятиях отрасли. В общем объеме аудиторной нагрузки лекционные занятия занимают не более 10%. Приоритет отдается активным формам обучения: организационно-деятельностные, деловые, ролевые игры, тренинги, дискуссионные площадки, кейс-стади (не менее 70% аудиторного времени занятий). Образовательный процесс ведут:

- преподавательский состав учебного заведения (доктора наук, кандидаты наук);
- бизнес-тренеры;
- руководители и ведущие специалисты дирекции Западно-Сибирской железной дороги – филиала ОАО «РЖД»;
- предприниматели города Омска и Омской области;
- представители общественных организаций.

Программа обучения содержит следующие образовательные модули:

- введение в инновационный менеджмент;
- инженер широкого профиля;
- инженер-лидер;
- языковая компетенция;
- стажировка;
- итоговая государственная аттестация [10].

Качество усвоения компетенций слушателями проверяется в ходе текущего контроля курсов дисциплин и написания итоговой аттестационной работы. Темы итоговых аттестационных работ утверждаются дирекцией Западно-Сибирской железной дороги – филиала ОАО «РЖД». Тематика работ напрямую связана с основными проблемами в управлении персоналом на Западно-Сибирской дороге. После освоения программы слушатели должны будут уметь:

- оценивать экономические и социальные условия предпринимательской деятельности;
- управлять проектами и быть готовым к их реализации с использованием современного программного обеспечения;
- моделировать бизнес-процессы;
- владеть техникой финансового планирования и прогнозирования;
- находить и оценивать рыночные возможности и формулировать бизнес-идею;
- управлять ассортиментом и качеством товаров и услуг на основе европейских и мировых стандартов;
- анализировать, оценивать и разрабатывать стратегии организации;
- работать в команде;

– планировать и добиваться успеха в профессиональном и карьерном росте;

– внедрять и применять любые новые знания в работе.

Параллельно с компетенциями по основной образовательной программе слушатель осваивает управленческие компетенции. Заказчик образовательных услуг получает инженера-менеджера. Для него сокращаются расходы на переобучение работника в будущем. Компания повышает норму прибыли и качество своих услуг. Формируется кадровый резерв компании. В заключаемом со слушателями договоре Заказчик обязуется в срок не позднее 6 месяцев с момента трудоустройства молодого специалиста в компанию предоставить ему руководящую должность определенного уровня [47]. Основанием для реализации программы являются соответствующие решения ОАО «РЖД» и его регионального филиала в Западной Сибири [11–12]. Основными требованиями при отборе слушателей были заявлены:

- наличие договора о целевой подготовке с региональным представителем транспортной компании;
- средний балл успеваемости должен быть не ниже 4,5.

В 2014 году заканчивается процесс обучения первого потока слушателей программы. В ходе обучения для слушателей было проведено 6 мастер-классов предпринимателями г. Омска, прочитано 4 лекции специалистами железной дороги и представителями общественных организаций. На постоянной основе со слушателями занимается сертифицированный бизнес-тренер. Слушатели, в ноябре 2013 года прошли недельную стажировку в группе компаний «СИНАРА» (г. Екатеринбург). Стажировка проходила на базе общества с ограниченной ответственностью «СТМ-Сервис» (сервисное обслуживание подвижного состава) [9]. Слушатели побывали на экскурсии на предприятии «Уральские локомотивы». Предприятие осуществляет совместную деятельность с германской корпорацией «Сименс». Региональной дирекцией транспортной компании утверждены темы итоговых аттестационных работ слушателей. В процессе обучения были проведены входное и итоговое тестирование. Первое тестирование позволило выявить начальный уровень подготовки слушателей, степень его дифференциации. Это позволило скорректировать учебный процесс на начальном этапе. Второе тестирование позволило предварительно выявить степень освоения слушателями компетенций. Это показало динамику владения умениями, навыками и знаниями в на-

чале и в конце процесса обучения. Были определены резервы повышения качества образовательного процесса. По результатам стажировки и образовательного процесса проведено анонимное тестирование слушателей. В тестировании участвовали 13 слушателей. За основу была принята типовая анкета по соответствующей тематике, размещенная в рабочей тетради по курсу «Социология» [3]. Результаты тестирования показали, что 70 % слушателей удовлетворены программой стажировки. Около 90 % слушателей считают необходимым продолжение сотрудничества с группой компаний «СИНРА». Свыше 60 % слушателей удовлетворены условиями проживания во время стажировки. Все слушатели удовлетворены культурной программой во время стажировки. Вместе с тем слушатели высказали ряд предложений, которые могут способствовать повышению качества проведения стажировки:

- увеличить продолжительность стажировки до 2 недель;
- организовывать большее количество экскурсий на предприятия;
- большее внимание уделять индивидуальным занятиям со слушателями.

Средняя оценка слушателями образовательного процесса по 10-балльной шкале составила 8,6. Нижняя граница оценки – 7,7 балла, верхняя граница оценки – 9,6 балла. При этом слушателями высказан ряд предложений, направленных на повышение качества образовательного процесса:

- уменьшить объем аудиторной нагрузки, расширив объем самостоятельной работы слушателей;
- увеличить объем нагрузки по курсу «Маркетинг на железнодорожном транспорте»;
- при изучении английского языка разбить группу на подгруппы, в зависимости от базового уровня подготовки слушателей.

Окончательная оценка качества образовательной услуги будет дана представителями Заказчика при защите итоговых аттестационных работ. Результаты тестирования позволяют сделать вывод об эффективности данного метода дополнительной профессиональной переподготовки. Реализация данной программы является успешным примером сотрудничества на рынке образовательных услуг и рынке труда образовательного учреждения, работодателя и государства. Совместно они решают важные социально-экономические проблемы транспортной отрасли и национальной экономики России. С точки зрения разработчиков программы существует ряд

объективных и субъективных факторов, затрудняющих реализацию данной программы. Во-первых, несмотря на высокие требования при отборе слушателей, достаточно высока степень дифференциации базовых начальных знаний, умений и навыков слушателей. Во-вторых, высок уровень дифференциации в языковой подготовке слушателей. В-третьих, резкое увеличение нагрузки приводит со временем к снижению мотивации слушателей. В-четвертых, при подготовке итоговых аттестационных работ возникает проблема получения слушателями информации и статистических данных в структурных подразделениях транспортной компании. Она связана с конфиденциальностью данных. В-пятых, отсутствует опыт профессионального и карьерного роста в компании выпускников образовательной программы ввиду ее новизны. Полученный опыт свидетельствует о необходимости дальнейшей реализации данной программы. Необходимо развивать в целом систему дополнительной профессиональной управленческой переподготовки студентов технических специальностей. Для этого следует использовать разнообразные формы. Одна из них проанализирована в этой статье. Опыт ее реализации подтверждает необходимость дифференциации осваиваемых студентами и слушателями образовательных программ. Это приведет к повышению мобильности выпускника на рынке труда, росту его привлекательности для работодателя. Дифференцированное образование стимулирует многофункциональность будущего специалиста. Особое значение при этом приобретает языковая подготовка. Не менее важно ознакомление с мировыми, европейскими стандартами менеджмента, качества продукции и услуг, опытом ведущих зарубежных компаний. Без этого невозможно повысить скорость и эффективность интеграционных процессов, в которых задействованы российские компании. Следует отметить, что на сегодняшний день только 3 региональные дирекции железной дороги из 11 практикуют дополнительную управленческую переподготовку студентов.

Выводы

Таким образом, инновационность программы состоит в следующем:

- нивелируется противоречие, связанное с подменой понятий «образование» на «обучение». С одной стороны, государство в лице ОАО «РЖД» берет на себя финансирование программы, гарантируя при этом слушателям трудоустройство, професси-

ональный и карьерный рост в будущем. С другой стороны, слушатели принимают на себя обязанности по компенсации затрат государства в форме отработки определенного периода времени в ОАО «РЖД». Кроме того, они затрачивают дополнительные объемы своего интеллектуального потенциала и времени для освоения этой программы;

– программа представляет собой эксклюзивный пример социального партнерства образовательного учреждения и компании-работодателя. Партнерство осуществляется в целях гарантированного обеспечения профессионального и карьерного роста слушателей, с одной стороны, на конкурсной основе. С другой стороны, компания-работодатель повышает уровень конкурентоспособности своих услуг за счет роста потенциала человеческого капитала. Образовательное учреждение повышает свой имидж для привлечения дополнительного количества абитуриентов и расширяет свой бюджет;

– содержание программы повышает мобильность молодых специалистов на рынке труда. Она дает им управленческие компетенции. Они применимы не только в сфере железнодорожного транспорта, но и в любой иной сфере экономики, в том числе и за рубежом. Таким образом, одновременно повышается конкурентоспособность отдельно взятого специалиста, фирмы и национальной экономики в целом.

Программа устраняет следующие недостатки системы дополнительного профессионального образования в России: отсутствие связи с практической деятельностью, неинтересные формы проведения занятий, низкий уровень преподавания курсов. Это осуществляется за счет использования в учебном процессе высококвалифицированных преподавательских кадров. К их числу относятся сертифицированные бизнес-тренеры, ведущие специалисты ОАО «РЖД», предприниматели. Разнообразна программа стажировки. Она проводится в одной из передовых компаний отрасли. Инновационными являются методы ведения занятий. Программа заимствует следующие передовые формы ведения образовательного процесса: деловые и ролевые игры, управленческий поединок, кейс-стади.

Таким образом, дополнительная управленческая переподготовка студентов, обучающихся по целевым направлениям региональных дирекций железных дорог – новая эффективная форма подготовки кадров. Она позволяет транспортной компании повысить уровень квалификации кадров, снизить издержки будущих периодов, расширить базу для интеграции транспортной отрас-

ли России в международную транспортную систему. Программа дополнительной профессиональной переподготовки формирует многофункционального специалиста. Дополнительная управленческая переподготовка студентов технических специальностей по заказу работодателя – инновационная часть системы дополнительного профессионального образования. Она реализует на практике наиболее эффективную форму социального партнерства в экономике России. В результате повышается потенциал человеческого капитала в транспортной отрасли. В итоге возрастает потенциал ОАО «РЖД» в процессе модернизации отечественной экономики.

Список литературы

1. Коростелёв А.А. Недостатки системы повышения квалификации в обеспечении развития управленческих кадров // Вектор науки ТГУ. – 2011. – № 3 (6). – С. 168–172.
2. Корпоративный социальный отчет ОАО «РЖД» за 2013г. URL: http://rzd.ru/statistic/public/ru?STRUCTURE_ID=5085 (дата обращения: 06.10.14).
3. Лукаш А.В. Рабочая тетрадь по социологии. – Омск: Амфора, 2012. – 112с.
4. Отчет о самообследовании Дальневосточного государственного университета путей сообщения на 01.04.2014 г. URL: <http://dvgups.ru/images/main/files/umu/rep-samo-01-04-2014.pdf> (дата обращения: 06.10.14).
5. Отчет о самообследовании за 2013 г. Омского государственного университета путей сообщения. URL: <http://www.omgups.ru/docs> (дата обращения: 06.10.14).
6. Отчет о самообследовании за 2013 г. Петербургского государственного университета путей сообщения Императора Александра I. URL: http://pgups.ru/nash_univer/docs/ (дата обращения: 06.10.14).
7. Отчет о самообследовании за 2013 г. Ростовского государственного университета путей сообщения. URL: http://rgups.ru/doc/samoobsled_2013.pdf (дата обращения: 06.10.14).
8. Отчет о самообследовании Самарского государственного университета путей сообщения за 2014 г. URL: http://www.samgups.ru/docs/files/otchet_o_samoobsledovanii_2014.pdf (дата обращения: 06.10.14).
9. Приказ по ООО «СТМ-Сервис» от 01.11.2013 № 12/р «О прохождении стажировки студентов ОмГУПС». URL: www.sinara-group.com (дата обращения: 06.10.14).
10. Программа дополнительной профессиональной переподготовки «Инновационный менеджмент». URL: http://omgups.ru/structure/ipkp/inf_mng.html (дата обращения: 06.10.14).
11. Распоряжение Западно-Сибирской железной дороги – филиала ОАО «РЖД» от 27.02.2013 № 3-Сиб-136/р. URL: zsrd.rzd.ru (дата обращения: 06.10.14).
12. Распоряжение Западно-Сибирской железной дороги – филиала ОАО «РЖД» от 20.02.2014 № 3-Сиб-168/р. URL: zsrd.rzd.ru (дата обращения: 06.10.14).
13. Распоряжение Правительства РФ от 17.06.2008 № 877-р «О Стратегии развития железнодорожного транспорта в Российской Федерации до 2030 года». URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_92060 (дата обращения: 06.10.14).
14. Распоряжение ОАО «РЖД» от 20.12.2010 № 2692р «Положение о формировании единого кадрового резерва ОАО «РЖД» и его дочерних и зависимых обществ». URL: <http://kzrd.rzd.ru/dbmm> (дата обращения: 06.10.14).

15. Стратегия инновационного развития ОАО «Российские железные дороги» на период до 2015 года (Белая книга ОАО «РЖД»). URL: http://www.stu.ru/docs/announ/2010-03-01/rzd/white_book_rgd.doc (дата обращения: 06.10.14).

References

1. Korostel'ov A.A. Nedostatki sistemy povysheniya kvalifikatsii v obespechenii razvitiya upravlencheskikh kadrov // Vektor nauki TGU. 2011. no. 3 (6). pp. 168–172.
2. Korporativnyj social'nyj otchet ОАО «RZhD» za 2013g. URL: http://rzd.ru/statistic/public/ru?STRUCTURE_ID=5085 (data obrashhenija: 06.10.14).
3. Lukash A.V. Rabochaja tetrad' po sociologii. Omsk: Amfora, 2012. 112 p.
4. Otchet o samoobsledovanii Dal'nevostochnogo gosudarstvennogo universiteta putej soobshhenija na 01.04.2014 g. URL: <http://dvgups.ru/images/main/files/umu/rep-samo-01-04-2014.pdf> (data obrashhenija: 06.10.14).
5. Otchet o samoobsledovanii za 2013 g. Omskogo gosudarstvennogo universiteta putej soobshhenija. URL: <http://www.omgups.ru/docs> (data obrashhenija: 06.10.14).
6. Otchet o samoobsledovanii za 2013 g. Peterburgskogo gosudarstvennogo universiteta putej soobshhenija Imperatora Aleksandra I. URL: http://pgups.ru/nash_univer/docs/ (data obrashhenija: 06.10.14).
7. Otchet o samoobsledovanii za 2013 g. Rostovskogo gosudarstvennogo universiteta putej soobshhenija. URL: http://rgups.ru/doc/samoobsled_2013.pdf (data obrashhenija: 06.10.14).
8. Otchet o samoobsledovanii Samarskogo gosudarstvennogo universiteta putej soobshhenija za 2014 g. URL: http://www.samgups.ru/docs/files/otchet_o_samoobsledovanii_2014.pdf (data obrashhenija: 06.10.14).
9. Prikaz po ООО «STM-Servis» ot 01.11.2013 no. 12/r «O prohozhdenii stazhirovki studentov OmGUPS». URL: www.sinara-group.com (data obrashhenija: 06.10.14).
10. Programma dopolnitel'noj professional'noj perepodgotovki «Innovacionnyj menedzhment». URL: http://omgups.ru/structure/ipkp/inf_mng.html (data obrashhenija: 06.10.14).
11. Rasporjazhenie Zapadno-Sibirskoj zheleznoj dorogi filiala ОАО «RZhD» ot 27.02.2013 no. Z-Sib-136/r. URL: zsd.rzd.ru (data obrashhenija: 06.10.14).
12. Rasporjazhenie Zapadno-Sibirskoj zheleznoj dorogi filiala ОАО «RZhD» ot 20.02.2014 no. Z-Sib-168/r. URL: zsd.rzd.ru (data obrashhenija: 06.10.14).
13. Rasporjazhenie Pravitel'stva RF ot 17.06.2008 no. 877-r «O Strategii razvitiya zheleznodorožnogo transporta v Rossijskoj Federacii do 2030 goda». URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_92060 (data obrashhenija: 06.10.14).
14. Rasporjazhenie ОАО «RZhD» ot 20.12.2010 no. 2692r «Polozhenie o formirovanii edinogo kadrovogo rezerva ОАО «RZhD» i ego dochernih i zavisimyh obshhestv». URL: <http://kzd.rzd.ru/dbmm> (data obrashhenija: 06.10.14).
15. Strategija innovacionnogo razvitiya ОАО «Rossijskie zheleznye dorogi» na period do 2015 goda (Belaja kniga ОАО «RZhD»). URL: http://www.stu.ru/docs/announ/2010-03-01/rzd/white_book_rgd.doc (data obrashhenija: 06.10.14).

Рецензенты:

Кувалдина Т.Б., д.э.н., профессор, заведующая кафедрой «Финансы, кредит, бухгалтерский учет, анализ и аудит», Омский государственный университет путей сообщения, г. Омск;

Ковалев В.А., д.э.н., профессор, Омский государственный технический университет, г. Омск.

Работа поступила в редакцию 23.10.2014.

УДК 336.71

СИСТЕМА ФОРМИРОВАНИЯ И РЕАЛИЗАЦИИ ФИНАНСОВОЙ ПОЛИТИКИ КРЕДИТНОЙ ОРГАНИЗАЦИИ

Шатковская Е.Г.

ФГБОУ ВПО «Уральский государственный горный университет»,
Екатеринбург, e-mail: egshatkovskaya@gmail.com

Предметом исследования научной статьи выступают экономические отношения, возникающие в процессе формирования и реализации финансовой политики кредитной организации. Целью научной статьи является развитие теории формирования, реализации и оценки эффективности финансовой политики кредитной организации в части разработки системы финансовой политики банка и расширения принципов ее формирования и реализации. Разработана система формирования и реализации финансовой политики кредитной организации, состоящая из элементов процесса разработки и реализации управленческих решений в области финансовой деятельности кредитной организации по достижению конечной цели финансовой политики кредитной организации. Проведен дискуссионный анализ научных позиций российских и зарубежных ученых экономического содержания принципов финансовой политики организации (предприятия) и финансовой политики кредитной организации в системе финансового планирования бизнес-структур. На его основе уточнены существующие, а также предложен и научно обоснован новый принцип согласованности интересов субъектов управления в процессе формирования и реализации финансовой политики кредитной организации. Областью применения результатов исследования является сбалансированная банковская политика в области инвестиций, кредитования и формирования банковских пассивов по всему вектору источников и резервов, финансовый менеджмент банковского сектора экономики.

Ключевые слова: система финансовой политики кредитной организации, принципы формирования и реализации финансовой политики кредитной организации

THE SYSTEM OF FORMATION AND REALIZATION OF FINANCIAL POLICY OF CREDIT ORGANIZATION

Shatkovskaya E.G.

Ural state Mining University, Yekaterinburg, e-mail: egshatkovskaya@gmail.com

As object of research of the scientific article economic relations arising in course of formation and realization of financial policy of credit organization act. Purpose of the scientific article is development of theory of formation, realization and assessment of efficiency of financial policy of credit organization regarding development of system of financial policy of bank and expansion of principles of its formation and realization. The system of formation and realization of financial policy of credit organization consisting of elements of process of development and implementation of administrative decisions in the field of financial activity of credit organization for achievement of ultimate goal of financial policy of credit organization is developed. The debatable analysis of scientific positions of Russian and foreign scientists of economic content of principles of financial policy of organization (enterprise) and financial policy of credit organization in system of financial planning of business structures is carried out. On its basis are specified existing, and new principle of coherence of interests of subjects of management in the course of formation and realization of financial policy of credit organization is also offered and evidence-based. Scope of results of the research is balanced bank policy in the field of investments, crediting and formation of bank liabilities on all vector of sources and reserves, financial management of banking sector of economy.

Keywords: the system of financial policy of credit organization, principles of formation and realization of financial policy of credit organization

Финансовая политика кредитной организации является первичным элементом системы ее финансового управления.

Процесс формирования и реализации финансовой политики кредитных организаций происходит в условиях глубоких преобразований национальной банковской системы. С одной стороны, экономический и финансовый кризис 2008–2010 гг. подтвердил высокую значимость согласовательного регулирования как на вертикальном, так и на горизонтальном уровнях управления в банковской системе в целом и внутри отдельно взятой кредитной организации. С другой стороны, вхождение России в Базельский комитет по банковскому

надзору при Банке международных расчетов влечет за собой серьезные преобразования в банковской системе в связи с внедрением стандартов «Базеля III», предъявляющего новые требования к объектам финансового управления кредитной организации.

В этих условиях особую актуальность приобретает проблема формирования и реализации финансовой политики кредитных организаций, направленной на максимизацию прибыли и рост благосостояния собственников.

Финансовая политика кредитной организации, по мнению автора, – это внутрибанковская императивная система денежных отношений, задаваемая на ос-

нове принятой идеологии собственниками в виде совокупности норм и условий по поводу управления денежными ресурсами в целях максимизации прибыли и обеспечения требуемого уровня благосостояния собственников при условии сохранения кредитной организацией статуса постоянно действующего конкурентоспособного и инвестиционно привлекательного коммерческого банка.

Формирование и реализация финансовой политики кредитной организации представляет собой сложный процесс, ко-

торый предлагается рассматривать в рамках единой многоэлементной системы, состоящей из элементов процесса разработки и реализации управленческих решений в области финансовой деятельности кредитной организации, подчиненной конечной цели финансовой политики кредитной организации. В таком контексте вопрос о системе формирования и реализации финансовой политики кредитной организации ранее в экономической литературе не ставился (рис. 1).



Рис. 1. Авторский подход к системе формирования и реализации финансовой политики кредитной организации

В процессе формирования финансовой политики кредитной организации ее субъектами выступают собственники (акционеры или участники капитала в зависимости от выбранной организационно-правовой формы), реализация финансовой политики происходит на стратегическом и оперативном уровнях управления и осуществляется менеджерами.

Инструменты финансовой политики кредитной организации представляют собой организационный и финансово-экономический механизм, посредством которого формируется и реализуется финансовая политика банка, включающий:

– организационные инструменты – правовые акты общехозяйственного и общекредитного уровня и внутрибанковские нормативные акты (регламенты, инструкции, положения внутреннего пользования и др.);

– финансовые и экономические инструменты, в т.ч. стратегические (SWOT-анализ и др.) и оперативные (система экономических и финансовых показателей по объектам управления и объектам финансового управления).

Объекты финансовой политики кредитной организации представлены в виде укрупненных объектов финансового управления кредитной организации: капитал

(собственные средства банка), активы, ликвидность, доходность. Углубленное исследование объектов финансовой политики осуществляется в разрезе портфелей баланса кредитной организации: денежный портфель, кредитный портфель, портфель ценных бумаг, основной капитал, заемный капитал, депозиты, собственные средства (капитал).

Предметом финансовой политики кредитной организации являются процессы, осуществляемые посредством движения денежных средств, формирующие финансовый результат и определяющие финансовое состояние кредитной организации:

- внутрибанковские – между структурными подразделениями и внутренними контактными аудиториями;

- банковские – между кредитной организацией и клиентами (юридическими и физическими лицами), другими внешними контактными аудиториями;

- межбанковские – между кредитной организацией и другими банками.

Состав субъектов финансовой политики кредитной организации предопределил *конечную цель* – на основе деятельности, обеспечивающей статус постоянно действующего конкурентоспособного и инвестиционно привлекательного коммерческого банка, максимизация его прибыли и рост благосостояния собственников.

Финансовая политика кредитной организации представляет собой многоаспектное понятие, исследование которого можно осуществлять с разных точек зрения.

Прежде всего, финансовая политика органично входит в систему финансового управления деятельностью кредитной организации, представляющую собой единство трех уровней – политики, стратегии и оперативного управления. С этой точки зрения финансовая политика выступает первоосновой процесса стратегического и оперативного управления деятельностью любой кредитной организации.

Также содержание финансовой политики кредитной организации можно раскрывать с позиции интересов собственников в части перспектив развития банковского бизнеса и достижения конечной цели финансовой политики по следующим критериям.

1. *В зависимости от принадлежности к кластерной группе* меняется основной собственник¹ кредитной организации, что неизбежно отражается на приоритетных интересах, проявляющихся в принятой финансовой политике банка:

¹ Под основным собственником автор понимает наиболее крупных собственников, входящих в Совет директоров кредитной организации и формирующих его финансовую политику.

- финансовой политике кредитной организации, контролируемой государством;

- финансовой политике кредитной организации, контролируемой иностранным капиталом;

- финансовой политике крупной частной кредитной организации и ее разновидностью – финансовой политике малой/средней кредитной организации.

2. *В зависимости от характера деятельности* в банковской системе выделяют два типа кредитных организаций, подходы к формированию финансовой политики у которых существенно различны:

- *универсальный банк* – законодательно наделенный правом осуществлять любые разрешенные виды деятельности при наличии соответствующей лицензии в соответствии с Федеральным законом «О банках и банковской деятельности» [3]. Таких кредитных организаций в российской банковской системе абсолютное большинство, цели их деятельности традиционны (максимизация прибыли; обеспечение конкурентоспособности банка; содействие развитию экономики через удовлетворение потребностей клиентов; обеспечение сохранности средств населения), поэтому финансовая политика универсального банка стандартна и формируется в соответствии со специфическими целями собственника;

- *специализированный банк* имеет специальное предназначение, отражающееся в законодательно закрепленных нормах. В российской банковской системе законодательно закреплен один специализированный банк – государственная корпорация «Банк развития и внешнеэкономической деятельности (Внешэкономбанк)», действующая «в целях обеспечения повышения конкурентоспособности экономики Российской Федерации, ее диверсификации, стимулирования инвестиционной деятельности» [4], что является определяющим при формировании финансовой политики.

3. *По моделям реализации* собственники стоят перед выбором приоритетной для конкретной кредитной организации финансовой политики:

- *консервативная финансовая политика* направлена на минимизацию риска, поддержание достаточно высокой ликвидности и надежности инвестиций

- *агрессивная финансовая политика* подразумевает извлечение максимального дохода, что возможно в случае роста риска вложений и снижения ликвидности активов;

- *умеренная финансовая политика* обеспечивает достижение достаточного уровня доходности вложений, соизмеримого со степенью риска и необходимостью

достижения требуемого уровня банковской ликвидности.

4. По «экологичности» выделяются конструктивная и деструктивная финансовая политика. В экономической литературе вопросу выбора собственниками между конструктивной и деструктивной политикой уделяется серьезное внимание. Доцент Чернов В.А. утверждает: «Если финансовая политика нацелена на развитие, ... её ориентацию следует считать конструктивной. ... личные, групповые и др. интересы при определённых условиях могут реализовываться в ущерб развитию объекта управления финансами ... Такие цели считаются негативными, а задачи таких политиков – деструктивными (разрушительными) для объекта финансовой политики» [8].

«Экологичность» финансовой политики кредитной организации автор рассматривает как отсутствие побочного негативного влияния ее результатов на достижение экономических и социальных интересов внешних и внутренних субъектов управления и клиентов кредитной организации, а также на финансовую устойчивость банка.

Исследование финансовой политики кредитной организации также осуществляется по объектам финансового управления:

– политика управления капиталом определяет принципы создания и развития банковской кредитной организации;

– политика управления активами определяет приоритеты вложений в доходные банковские продукты, а также критерии эффективности этих вложений;

– политика управления ликвидностью формирует принципы привлечения банковских ресурсов и их размещения во взаимосвязке по срокам и суммам.

– политика управления доходностью направлена на повышение эффективности банковской деятельности.

Сущность финансовой политики кредитной организации реализуется через систему норм и принципов ее деятельности. Взгляды зарубежных и российских экономистов по этому вопросу неоднородны: зарубежный ученый Роуз Питер С. рассматривает «ключевые задачи управления фондами банка» [6, с. 479]; профессор Лаврушин О.И. указывает принципы финансового планирования деятельности банка [1, с. 70]; профессор Поморина М.А. выделяет принципы кредитной и инвестиционной деятельности и принципы, определяющие построение системы планирования в коммерческом банке [5, с. 13, 53].

Опираясь на накопленный зарубежный и российский опыт исследования принципов финансовой политики организаций (предприятий) и финансовой политики кредитных организаций, учитывая авторскую позицию необходимости согласования интересов всех субъектов управления в процессе формирования и реализации финансовой политики кредитных организаций, автор уточняет существующие и предлагает новый принцип формирования и реализации финансовой политики кредитной организации (рис. 2).



Рис. 2. Принципы формирования и реализации финансовой политики кредитной организации.

Примечание. Курсивом выделен авторский принцип

Принцип приоритетности целей собственников означает:

– первичность интересов собственников перед другими внутренними субъектами управления банковской деятельностью. Такой подход означает, что именно

собственники принимают решение о целесообразности пересмотра финансовой политики при изменении условий внешней и внутренней среды;

– в зависимости от выбранных собственниками приоритетов будет реали-

зован определенный тип финансовой политики (агрессивный, умеренный или консервативный), связанный с принятием банковских рисков.

Принцип эффективности призван обеспечить жизнеспособность кредитной организации как самостоятельного хозяйствующего субъекта, т.е. получаемый финансовый результат деятельности кредитной организации одновременно должен:

– с одной стороны, обеспечить уровень дивидендов, удовлетворяющий экономические интересы действующих и потенциальных собственников;

– с другой стороны, выступать источником развития деятельности кредитной организации.

Принцип гибкости «заключается в изменении политики, адекватном изменяющимся внутренним и внешним условиям развития хозяйствующего субъекта» [2, с. 120].

В банковской сфере приняты в финансовой политике значения отдельных показателей в большей мере (по сравнению с другими секторами экономики) подлежат корректировке. Это связано с сутью банка как финансового посредника, удовлетворяющего изменяющиеся потребности экономики, что обуславливает внесение изменений в требования внешних субъектов управления кредитной организации в лице Базельского комитета и национального регулирующего органа. Также финансовая политика банка корректируется при изменениях состава Совета директоров банка, т.е. собственников.

Принцип согласованности интересов субъектов управления, по мнению автора, обеспечивается через взаимодействие субъектов разных уровней управления кредитной организации, направленное на достижение разнонаправленных целей.

Вопрос о согласовании интересов организации и ее контактных аудиторий в теории финансовой политики является ключевым. Профессор Нестеренко Ю.Н. рассматривает его в контексте обеспечения сбалансированности «экономических интересов самого предприятия... и всего сообщества стейкхолдеров – ... государства, собственников, инвесторов, топ-менеджеров, кредиторов, покупателей, поставщиков, наемных работников», при этом источником удовлетворения интересов указанных субъектов Нестеренко Ю.Н. совершенно справедливо выделяет прибыль предприятия [7, с. 37–41]. Для кредитной организации такой подход представляется узким, он не вписывается в сферу интересов внешних субъектов управления в лице международных и на-

циональных органов регулирования – объект финансового управления «доходность кредитной организации» Банком России, единственный среди всех других, оценивается не по обязательным экономическим нормативам, а лишь по оценочным, носящим рекомендательный характер.

Профессор Веретенникова О.Б. близким к принципу согласования интересов выделяет принцип точности: «...условия формирования политики должны быть четко сформулированы, а показатели оценки реализации должны быть подобраны таким образом, чтобы в интересах собственников, менеджеров и работников предприятия были исключены противоречия» [2, с. 119–120]. Автор, разделяя точку зрения о необходимости достижения консенсуса интересов указанных субъектов, тем не менее считает, что интересы субъектов управления являются первичными, именно они определяют идеологию организации, на основе которой разрабатывается политика. Оценочные показатели при этом выступают инструментом, который бесстрастно иллюстрирует принятую собственниками политику и точность ее реализации менеджерами.

В авторской трактовке принцип согласованности интересов субъектов управления кредитной организации означает, что собственник задает рамочные условия управления денежными ресурсами кредитной организации, которые обеспечивают:

– поддержание кредитной организацией статуса постоянно действующего конкурентоспособного банка, что отражает интересы государства в лице регулирующих органов и интересы других субъектов;

– максимизацию прибыли, что отражает в той или иной форме интересы всех субъектов управления, в т.ч. государства как налогового органа;

– поддержание требуемого уровня благосостояния собственников;

– поддержание кредитной организацией статуса инвестиционно привлекательного банка, что отражает интересы клиентов и других контрагентов.

Такой подход позволяет учесть интересы всех субъектов управления в процессе формирования, реализации и оценки эффективности финансовой политики банка.

Финансовая политика кредитной организации, реализуемая на основе предлагаемых принципов, позволит достичь согласования интересов внешних и внутренних субъектов управления и клиентов и повысить конкурентоспособность и финансовую устойчивость отдельной кредитной организации и банковской системы в целом.

Список литературы

1. Банковский менеджмент: учебник / О.И. Лаврушин, И.Д. Мамонова и др.; под ред. д-ра экон. наук, проф. О.И. Лаврушина. – 3-е изд., перераб. и доп. – М.: КНОРУС, 2010. – 560 с.
2. Веретенникова, О.Б. Финансовая политика хозяйствующих субъектов: дис. ... д-ра экон. наук: 08.00.10. – Екатеринбург, 2004. – 230 с.
3. О банках и банковской деятельности. Федеральный Закон от 02.12.1990 № 395-1 (ред. от 21.07.2014) [Электронный ресурс] / СПС «Консультант-Плюс»: Законодательство: Версия Проф.
4. О банке развития. Федеральный закон от 17.05.2007 г. № 82-ФЗ (ред. от 21.07.2014) [Электронный ресурс] // СПС «Консультант Плюс»: Законодательство: Версия Проф.
5. Поморина М.А. Концепция финансового управления в системе стратегического менеджмента банка: дис. ... д-ра экон. наук: 08.00.10. – М., 2008. – Т. 2. – 259 с.
6. Роуз П.С. Банковский менеджмент. – пер. с англ. со 2-го изд. – М.: Дело ЛТД, 1995. – 768 с.
7. Финансовая политика фирмы: учебное пособие / Л.Н. Кириллова, Е.А. Кондратьева, Ю.Н. Нестеренко и др.; под. общ. ред. Ю.Н. Нестеренко; РГГУ. – М.: Экономика, 2012. – 238 с.
8. Чернов, В.А. Анализ финансовой политики предприятия [Электронный ресурс] // Аудит и финансовый анализ. – 2003. – № 2. – Режим доступа: <http://www.auditfin.co/>.
2. Veretennikova, O.B. Financial policy of economic entities: dis. ... Dr. econ. sciences: 08.00.10 / Veretennikova Olga Borisovna. Yekaterinburg, 2004. 230 p.
3. About banks and bank activity. Federal law of 02.12.1990 no. 395-1 (edition of 21.07.2014) [Electronic resource] / SPS «Konsultant-Plus»: Legislation: Version of the Prof.
4. About development bank. Federal law of 17.05. 2007 N 82-FZ (edition of 21.07.2014) [Electronic resource] // SPS «Consultant Plus»: Legislation: Version of the Prof.
5. Pomorina, M.A. Kontseption of financial management in system of strategic management of bank: dis. ... Dr. econ. sciences: 08.00.10. / Pomorina Marina Aleksandrovna. M., 2008. T. 2. 259 p.
6. Rose, P.S. Bank management / P.S. Rose. The lane with English from the 2nd prod. M.: «Business of LTD», 1995. 768 p.
7. Financial policy of firm: manual / L.N. Kirillova, E.A. Kondratyev, Yu.N. Nesterenko, etc.; under. general edition of Yu.N. Nesterenko; RGGU. M.: Economy, 2012. 238 p.
8. Chernov, V.A. Analysis of financial policy of enterprise [An electronic resource] / V.A. Chernov // Audit and financial analysis. 2003. N2. Access mode: <http://www.auditfin.com/>.

Рецензенты:

Михайлюк О.Н., д.э.н., профессор кафедры менеджмента Уральского государственного экономического университета, г. Екатеринбург;

Юзвович Л.И., д.э.н., профессор кафедры страхования Института «Высшая школа экономики и менеджмента» Уральского федерального университета имени первого Президента России Б.Н. Ельцина, г. Екатеринбург.

Работа поступила в редакцию 23.10.2014.

References

1. Bank management: textbook / O.I. Lavrushin, I.D. Mamonova, etc.; under the editorship of Dr. econ. sciences, prof. O.I. Lavrushin. 3rd prod., reslave and additional M.: KNORUS, 2010. 560 p.

УДК 376.2

ИНКЛЮЗИВНОЕ ОБРАЗОВАНИЕ: ПСИХОЛОГО-ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ ДЕТЕЙ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ

Бахарев А.В.

*ГБОУ ВПО «Московский городской педагогический университет»,
Москва, e-mail: melory77@mail.ru*

В статье определяются подгруппы детей с ограниченными возможностями здоровья, способные к инклюзивному образованию, раскрываются их психологические особенности в образовательном процессе, условия их адаптации в школьном коллективе, проблемы, с которыми может столкнуться учитель в ходе взаимодействия с учениками данной категории. Подчеркивается необходимость оказания таким детям квалифицированной психолого-педагогической помощи и поддержки. Автор приходит к выводу, что инклюзивный образовательный процесс является весьма специфическим, но при правильной его организации, соблюдении необходимых условий и учете индивидуальных особенностей, потребностей и степени дефекта обучающегося включение его в коллектив здоровых сверстников возможно и будет полезным и для него в плане развития и адаптации к окружающей жизни, и для его окружения в плане преодоления возможного негативного отношения к лицам с особенностями развития.

Ключевые слова: дети с ограниченными возможностями, обучение, условия, особенности, проблемы

INCLUSIVE EDUCATION: PSYCHOLOGICAL AND PEDAGOGICAL PROBLEM OF CHILDREN WITH DISABILITIES

Bakharev A.V.

Moscow City Pedagogical University, Moscow, e-mail: melory77@mail.ru

The article indicates the subgroup of children with disabilities are able to inclusive education, reveal their psychological characteristics in the educational process, the conditions of their adaptation to the school community, the problems that may be faced a teacher in the course of the interaction with pupils of this category. Emphasizes the need to provide these children qualified psychological and pedagogical assistance and support. The author concludes that the inclusive education is very specific process, but at the right of its organization, the necessary requirements and consideration of the specific characteristics, needs and the degree of defect learner to incorporate him into a collective healthy peers possibly will be useful for him in terms of development and adaptation to the life and its environment in terms of overcoming the possible negative attitudes towards people with disabilities.

Keywords: children with disabilities, training, conditions, features, problems

В современный период детский школьный социум в нашей стране составляет 13 млн детей от 7 до 18 лет, и каждый третий нуждается в специальной психолого-медико-педагогической помощи. Это по существу около 4 млн детей. В общеобразовательных учреждениях образованы классы коррекции, в которых обучаются различные категории учащихся с отклонениями в психофизическом развитии.

В соответствии с российскими законодательно-нормативными требованиями интегрированному обучению по программе общеобразовательной школы (при наличии соответствующих условий) подлежат дети:

- имеющие снижение слуха (в речевой области) до 60 Дб без сопутствующих отклонений в развитии;
- имеющие остроту зрения не ниже 0,1 без сопутствующих отклонений в развитии;
- имеющие нарушения опорно-двигательного аппарата и потенциально сохранные возможности интеллектуального развития;
- имеющие задержку психического развития и потенциально сохранные возможности интеллектуального развития.

В современный период отечественными учеными всесторонне изучены образовательные возможности детей, имеющих ограничение слуха. В научных работах выделяются следующие черты, характеризующие познавательные интересы слабослышащих обучающихся – переживание радости в связи с познанием нового и овладением учебной деятельностью; непосредственный мотив, идущий от самой деятельности. На протяжении школьного возраста меняется отношение детей к разным учебным предметам: ученики младших классов с одинаковым старанием относятся ко всем учебным предметам, ученики 4 класса отдают некоторое предпочтение математике, ручному труду и чтению, в 5–6 классах на первое место выходят предметы, связанные с изучением языка (чтение), что совпадает с более осознанным и дифференцированным отношением к изучению словесной речи. В 8–9 классах растет интерес к естественным наукам, особенно к географии, и резко снижается интерес к математике, что связано с переходом к изучению геометрии и алгебры, требующих достаточно высокого уровня развития абстрактно-понятийного мышления.

Особенности мышления детей с нарушениями слуха связаны с замедленным овладением словесной речью. У такого ребенка наблюдается расстройство всех основных функций речи (коммуникативной, обобщающей, сигнификативной, контрольной, регулирующей) и составных частей языка (словарный запас, грамматический строй, фонетический состав). Поэтому дети, страдающие нарушениями слуха, в общем уровне развития отстают от своих сверстников. На почве нарушений устной речи ребенка возникает расстройство письменной речи, которое проявляется в форме различных дисграфий и аграмматизмов.

Наглядно-действенное и образное мышление слабослышащих учащихся также имеет своеобразные черты. Нарушение слуха влияет на формирование всех мыслительных операций, приводит к затруднениям в использовании теоретических знаний на практике. Исследования показывают, что этим детям нужно несколько больше времени для осмысления полученных знаний, чем его слышащему сверстнику.

Разработаны конкретные научно-методические рекомендации отбора детей разного возраста с нарушенным слухом, которым может быть рекомендовано интегрированное воспитание и обучение с учетом высокого уровня психофизического и слухоречевого развития, соответствующего возрасту или близкого к нему, а также личностных особенностей ребенка, его коммуникабельности и незакомплексованности.

Наличие в классе ребенка с нарушением слуха требует особого отношения со стороны педагога: во время устных объяснений нельзя поворачиваться к ребенку спиной; стараться контролировать понимание ребенком задачи и инструкций; подумать, куда посадить ребенка, чтобы он мог видеть не только педагога, доску, но и учащихся. Обучающихся со сниженным слухом необходимо контролировать на каждом занятии. Многие дети крайне остро реагируют на свой дефект, пытаются всячески его скрыть, в результате чего постоянно находятся в состоянии стресса.

В науке всесторонне изучаются возможности обучения и воспитания детей со снижением зрения в общеобразовательной школе. В научных работах формировались теории приоритета в познании мира или слуха (Ф. Цех, М. Сизеран и др.) или осязания (А.В. Бирилев и др.), в которых отмечается, что как бы мало ни было остаточное зрение, у всех, имеющих его, именно оно оказывается доминирующим в познании окружающего мира, поскольку ведущая роль в чувственном отражении предмета принадлежит зрению.

В психологическом развитии характеристика детей с нарушением зрения и степень отставания зависит от этиологии, времени и тяжести возникновения дефекта зрения и, конечно же, от своевременно проведенной коррекционно-реабилитационной работы. Такие дети в психологическом развитии имеют целый ряд «особенностей»:

- слабость абстрактно-логического мышления;
- ограниченность восприятия знаний;
- малый объем чувственного опыта;
- общая медлительность ребенка;
- слабое развитие моторной активности, двигательных навыков, пространственной ориентировки.

Основной обучающей целью является достижение слабовидящими учащимися высокого уровня обученности и готовности к продолжению образования на следующих ступенях обучения без специальной поддержки путём обеспечения максимального развития и автоматизации всех зрительных функций.

Для достижения поставленной цели необходимо выполнение следующих задач:

- организация учебно-воспитательного процесса с учётом зрительных возможностей учащихся;
- создание щадящего режима в учебно-воспитательном процессе (соблюдение определённых санитарно-гигиенических норм, дозировка зрительной нагрузки, использование специальных методов и средств обучения).

Одна из важных задач – участие слабовидящего ученика в учебном процессе. Слабовидящему учащемуся при изучении предметов с длинными письменными работами необходимо использовать, с одной стороны, компенсаторные механизмы памяти, с другой стороны – прибор прямого чтения, что, безусловно, будет способствовать поддержанию темпа урока на уровне массовой школы. Следующий момент – это ограничение времени зрительной работы. Учитель должен помнить об этом и учить слабовидящего анализировать литературные произведения на слух, выделяя лишь опорные слова и предложения.

В отечественной науке особенно актуализируется развитие личности ребенка с нарушением опорно-двигательного аппарата в общеобразовательной среде.

Как отмечается в научных исследованиях, у детей с церебральным параличом отмечаются нарушения личностного развития. Нарушения формирования личности при ДЦП связаны с действием многих факторов (биологических, психологических, социальных). Помимо реакции на осознание

собственной неполноценности имеет место социальная депривация и неправильное воспитание. Физический недостаток существенно влияет на социальную позицию ребенка, подростка, на его отношение к окружающему миру, следствием чего является искажение ведущей деятельности и общения с окружающими. У детей с ДЦП отмечаются такие нарушения личностного развития, как пониженная мотивация к деятельности, страхи, связанные с передвижением и общением, стремление к ограничению социальных контактов. Причиной этих нарушений чаще всего является неправильное, изнеживающее воспитание больного ребенка и реакция на физический дефект.

При проведении психолого-педагогического изучения детей, страдающих церебральным параличом, необходимо учитывать:

- Соответствие уровня выполняемых ребенком заданий его возрасту, двигательным возможностям и степени эмоционального состояния.
- Организацию обучения, показателями которого являются темп приобретения навыков и выполнения упражнений.
- Овладение навыками самостоятельной работы.
- Работу на уроке с учетом особенностей личностного развития.
- Использование неречевых средств коммуникации (движений глаз, мимики, жестов).
- Поддержку устойчивого внимания на учебных занятиях.

Очень важным является применение различных психолого-педагогических и логопедических приемов коррекции речевых нарушений чтения и письма, что способствует успешному обучению и социальной адаптации детей с ДЦП.

Содержание обучения для детей с нарушениями функций опорно-двигательного аппарата имеет ряд общих черт с содержанием обучения в общеобразовательной школе:

- обучение является цензовым, т.е. обеспечивает школьникам образование в объеме соответствующих ступеней общеобразовательной школы;
- в учебных планах и программах реализуется принцип последовательности изучения предметов;
- содержание обучения строится в соответствии с принципом единства системы образования;
- построение программ соответствует основным дидактическим принципам.

Важнейшим направлением в работе с детьми, имеющими нарушения опорно-двигательного аппарата, является оказание медицинской, психологической, педагоги-

ческой, логопедической и социальной помощи, обеспечение максимально полной социальной адаптации, общего и профессионального обучения. Очень важно развитие позитивного отношения к жизни, обществу, семье, обучению и труду.

У детей с задержкой психического развития к началу школьного обучения, как правило, основные мыслительные операции не сформированы на словесно-логическом уровне. Дети не владеют иерархией понятий. Задания на классификацию они выполняют на уровне речевого наглядно-образного мышления, а не конкретно-понятийного, как это должно быть в данном возрасте.

Дети этой группы с трудом овладевают сложными видами памяти. Так, вплоть до 4 класса большинство учеников с ЗПР преимущественно пользуются механическим заучиванием, в то время как у их нормально развивающихся сверстников в этот период (от 2 к 4 классу) интенсивно развивается произвольное опосредованное запоминание.

Дети данной категории характеризуются следующими особенностями:

1. Неустойчивость (колебание) внимания, которая ведет к снижению продуктивности, обуславливает трудности выполнения заданий, требующих постоянного контроля, свидетельствует о незрелости нервной системы.
2. Слабая концентрация, выражающаяся в трудностях сосредоточения на объекте деятельности и программе ее выполнения, быстрой утомляемости.
3. Низкий объем внимания, т.е. ребенок удерживает одновременно меньший объем информации, чем тот, на основе которого можно эффективно решать игровые, учебные и жизненные задачи, затруднено восприятие ситуации в целом.
4. Недостаточная избирательность внимания, что проявляется в затруднении выделения цели деятельности и условия ее реализации среди несущественных побочных деталей.
5. Проблемы в организации внимания, т.е. ребенок не может одновременно выполнять несколько действий, особенно если все они нуждаются в сознательном контроле при их усвоении.

6. Отсутствие внимания к различным видам учебной деятельности, которое выражается в трудностях его переключения с одного вида или способа деятельности на другие, в отсутствии гибкого реагирования на изменяющуюся ситуацию.

7. Повышенная отвлекаемость.

В ходе исследования мы пришли к выводу, что, опираясь на достижения в организации интегрированного обучения

детей с ограниченными возможностями в общеобразовательной массовой школе, инклюзивное образование может расширить и применить дифференцированные и индивидуальные подходы в создании условий для обучения в обычном классе на основе выполнения конкретных психолого-педагогических требований: наличие особого методического обеспечения, создании системы поддержки и помощи в интеграции в образовательный процесс. Особое место занимают специальные коррекционные занятия: ритмика, лечебная физкультура, коррекция нарушений речи, занятия по социально-бытовой и пространственной ориентировке, развитию зрительного восприятия.

Организация образования для детей с ОВЗ – глубоко индивидуальный и специфичный процесс, объем, качество и конечные результаты которого определяются характером отклонения в развитии, сохранностью анализаторов, функций и систем организма; временем возникновения и тяжестью нарушения; социокультурными и этнокультурными условиями жизнедеятельности ребенка и его семьи; желанием и возможностями семьи участвовать в развитии инклюзивного образования.

Список литературы

1. Вестник Тюменского государственного университета. – 2011. – № 9.
2. Гилевич И.М., Забара Е.А., Ипполитова М.В. и др. Дети с отклонениями в развитии: методич. пособие / сост. Н.Д. Шматко. – М.: Аквариум, 1997.

3. Леонгард Э.И., Самсонова Е.Г. Система формирования и развития речевого слуха и речевого общения у детей с нарушением слуха // Инновации в российском образовании. Специальное (коррекционное) образование. – М., 1999.

4. Назарова Н.М., Пенин Г.Н. Специальная педагогика в 3-х тт. – М.: Академия, 2009.

5. Стогова Н.А. История коррекционной педагогики. – М.: Спутник+, 2003.

6. Шипицына Л.М., Мамайчук И.И. Детский церебральный паралич. – СПб.: Дидактика Плюс, 2001.

References

1. Vestnik Tjumenskogo gosudarstvennogo universiteta. 2011. no. 9.
2. Gilevich I.M., Zabara E.A., Ippolitova M.V. i dr. Deti s otklonenijami v razvitii / Metodich. posobie / sost. N.D. Shmatko. M., Akvarium, 1997.
3. Leongard E.I., Samsonova E.G. Sistema formirovani-ja i razvitija rechevogo sluha i rechevogo obshhenija u detej s narusheniem sluha // Innovacii v rossijskom obrazovanii. Special'noe (korrekcionnoe) obrazovanie. M., 1999.
4. Nazarova N.M., Penin G.N. Special'naja pedagogika v 3-h tt. M.: Akademija, 2009.
5. Stogova N.A. Istorija korrekcionnoj pedagogiki. M., 2003.
6. Shipicyna L.M., Mamajchuk I.I. Detskij cerebral'nyj paralich. SPb.: Didaktika Pljus, 2001.

Рецензенты:

Сергеева В.П., д.п.н., профессор кафедры педагогики, ГБОУ ВПО «Московский городской педагогический университет», г. Москва;

Сороковых Г.В., д.п.н., профессор кафедры теории и методики преподавания иностранных языков, ГОУ ВПО «Московский государственный гуманитарный университет им. М.А. Шолохова», г. Москва.

Работа поступила в редакцию 23.10.2014.

УДК 796.077.5

КРИТЕРИИ, ПОКАЗАТЕЛИ И МЕТОДИКИ ИЗМЕРЕНИЯ УРОВНЯ РАЗВИТИЯ СПОРТИВНОЙ КУЛЬТУРЫ ЛИЧНОСТИ

¹Бурцев В.А., ¹Бурцева Е.В., ²Мартынова А.С.

¹ФГБОУ ВПО «Поволжская государственная академия физической культуры, спорта и туризма», Казань, e-mail: volder1968@mail.ru;

²ФГБОУ ВПО «Омский государственный университет путей сообщения», Омск

В статье рассматриваются структурные компоненты спортивной культуры личности, критерии, показатели и методики измерения уровня развития спортивной культуры личности. При рассмотрении сущности и содержания понятия «спортивная культура личности» авторы опираются на системный, деятельностный и личностно ориентированный подходы. Под спортивной культурой личности понимается целостная, системно организованная и личностно обусловленная характеристика человека как субъекта спортивной деятельности, адекватная ее целям и содержанию, и обеспечивающая личностное присвоение и создание ценностей спорта как социокультурного феномена. К необходимым и достаточным структурным компонентам спортивной культуры личности относятся мотивационный, личностно-поведенческий, физический, информационный, операционный, рефлексивный компоненты. Уровень развития каждого структурного компонента спортивной культуры личности определяется через интегрированную оценку составляющих его критериев, а уровень развития спортивной культуры в целом – через интегрированную оценку развития всех составляющих его структурных компонентов. В соответствии с выделенными структурными компонентами, критериями, показателями развития и методиками измерения нами выделяются три уровня развития спортивной культуры личности: репродуктивный, оптимизации и творческий.

Ключевые слова: спортивная культура личности, личностно ориентированное физическое воспитание, критерии, показатели, методики измерения, уровень развития, избранный вид спорта

CRITERIA, INDICATORS AND TECHNIQUES OF MEASUREMENT OF THE LEVEL OF DEVELOPMENT OF SPORTS CULTURE OF THE PERSONALITY

¹Burtsev V.A., ¹Burtseva E.V., ²Martynova A.S.

¹Volga Region State Academy of Physical Culture Sports and Tourism, Kazan, e-mail: volder1968@mail.ru;

²Omsk State University of Railway Transport, Omsk

The article considers the structural components of sports culture of the personality, criteria, indicators and techniques of measurement of a level of development of sports culture of the personality are considered. By consideration of essence and the content of the concept «sports culture of the personality» authors rely on the system, activity and personally focused approaches. The sports culture of the personality is understood complete, system organized and personal as the caused characteristic of the person, as subject of the sports activity, adequate to its purposes and the contents, both providing personal assignment and creation of values of sports as sociocultural phenomenon. Motivational, personal and behavioural, physical, information, operational, reflexive components belong to necessary and sufficient structural components of sports culture of the personality. The level of development of each structural component of sports culture of the personality is defined by the integrated assessment of criteria making it, and a level of development of sports culture as a whole – through the integrated assessment of development of all components it structural components. According to the allocated structural components, criteria, indicators of development and techniques of measurement we allocate three levels of development of sports culture of the personality: reproductive, optimization and creative.

Keywords: sports culture of personality, personality-oriented physical education, criteria, indicators, measurement techniques, the level of development, chosen sport

При рассмотрении сущности и содержания понятия «спортивная культура личности» мы исходили из представлений о спортивной культуре как системно организованной личностной характеристике (системный подход), её обусловленности как целями и содержанием спортивной деятельности (деятельностный подход), так и свойствами личности (личностно ориентированный подход).

Опираясь на данные методологические положения, мы понимаем под спортивной культурой личности целостную, системно

организованную и личностно обусловленную характеристику человека как субъекта спортивной деятельности, адекватную ее целям и содержанию и обеспечивающую личностное присвоение и создание ценностей спорта как социокультурного феномена [1, 4, 5, 6].

К необходимым и достаточным структурным компонентам спортивной культуры личности относятся мотивационный, личностно-поведенческий, физический, информационный, операционный, рефлексивный компоненты.

1) мотивационный компонент выражает потребностное отношение к физкультурно-спортивной деятельности;

2) личностно-поведенческий компонент раскрывает свойства личности, определяющие устойчивые положительные отношения к различным сторонам спортивной жизни;

3) физический компонент определяет состояние физического здоровья, функциональные возможности организма и двигательные способности;

4) информационный компонент включает теоретические, практические и организационно-методические знания основ физкультурно-спортивной деятельности;

5) операционный компонент составляют двигательные и организационно-методические умения и навыки осуществления физкультурно-спортивной деятельности;

6) рефлексивный компонент отражает самопознание, самоотношение и самоопределение к самостоятельному определению своего места и роли в избранном виде спорта.

Данные структурные компоненты отражают качественно различающиеся стороны процесса взаимодействия человека с миром спорта и в своей совокупности образуют функциональную систему спортивной культуры, определяющую возможности человека к успешной спортивной деятельности. Каждый из этих компонентов играет свою ключевую роль в функционировании спортивной культуры личности и характеризуется соответствующим специфическим содержанием. Для функционирования спортивной культуры необходимо обеспечить достаточный уровень их развития [2, 3].

В настоящее время в образовательных учреждениях интенсивно разрабатываются и активно внедряются технологии спортивно ориентированного физического воспитания, нацеленные на формирование у учащейся молодежи спортивной культуры. Управление этим процессом предполагает обеспечение преподавателей и учащихся полной, достоверной и количественно измеряемой информацией об уровне и динамике показателей развития спортивной культуры личности [7, 8, 9].

Анализ и обобщение научно-методической литературы свидетельствует, что проблема выделения критериев и показателей развития спортивной культуры личности, а также выбора соответствующих, адекватных методик их измерения остается на сегодняшний день недостаточно исследованной.

Поэтому **цель нашего исследования** заключалась в определении критериев и *показателей* уровня развития спортивной культуры личности и адекватных им мето-

дик измерения. Результаты исследования представлены в таблице.

Первым критерием развития **мотивационного компонента** спортивной культуры является спортивная направленность личности. С учетом показателей относительной силы мотивов занятий спортом, диагностируемых с помощью методики «Мотивы занятий спортом», разработанной А.В. Шаболтас, выделяются три ступени развития спортивной направленности личности – физкультурно-оздоровительная, полуспортивная, спортивная. Вторым и третьим критериями развития мотивационного компонента является интерес к занятиям спортом и удовлетворенность от занятий избранным видом спорта [5].

Показателями развития данных критериев являются структурные компоненты интереса, а именно: эмоциональный, мотивационный, познавательный и волевой, диагностируемые с помощью разработанной нами методики анкетного опроса закрытого типа «Интерес к занятиям спортом».

Об уровне развития **личностно-поведенческого компонента** свидетельствуют показатели четырех критериев. Первый критерий характеризует отношение человека к себе как субъекту спортивной деятельности, показателями его развития является уверенность в себе, диагностируемая с помощью модифицированного нами варианта методики В.Г. Ромека «Тест уверенности в себе», определяющий уровень субъективного контроля. Второй критерий отражает отношение человека к условиям соревновательной деятельности. Показателем его развития является спокойствие, диагностируемое с помощью методики Ч. Спилбергера «Личностная тревожность». Третьим критерием выступает отношение к процессу и результатам занятий спортом. Показателями его развития являются целеустремленность и настойчивость, диагностируемые с помощью методики «Самооценка волевых качеств». И, наконец, четвертым критерием развития личностно-поведенческого компонента является спортивный стиль жизни. Показателями его развития являются: посещаемость учебных занятий, самостоятельная физическая активность во внеучебное время, участие в спортивных соревнованиях, отказ от вредных привычек, соблюдение режима сна, питания, учебы, отдыха, восстановительные и закалывающие мероприятия. Измерение этих показателей осуществляется с применением разработанной нами методики анкетного опроса «Спортивный стиль жизни» и педагогического наблюдения. Первым критерием развития **физического компонента** являются функциональные возможности

организма. Показателями его развития являются адаптационные возможности ССС, диагностируемые с помощью методики определения адаптационного потенциала ССС, индекса Руфье, индекса Кетле, проб Штанге, Генчи. Вторым критерием является уровень развития двигательных способностей, диа-

гностируемый по показателям скоростных, скоростно-силовых, силовых и координационных способностей, а также выносливости и гибкости. Для измерения этих показателей применяются общепринятые в практике физического воспитания учащейся молодежи тестовые упражнения.

Критерии, показатели и методики измерения структурных компонентов спортивной культуры личности

Критерии развития структурных компонентов	Показатели развития критериев	Методики измерения
1	2	3
Мотивационный компонент		
Спортивная направленность личности	Относительная сила мотивов занятий спортом	Методика «Мотивы занятий спортом» (А.В. Шаболтас) Анкета «Интерес к занятиям спортом»
Интерес к занятиям спортом	Структурные компоненты интереса	
Удовлетворенность занятиями	Удовлетворенность	
Личностно-поведенческий компонент		
Отношение к себе как субъекту спортивной деятельности	Уверенность в себе	«Тест уверенности в себе» (В.Г. Ромек)
Отношение к условиям соревнований	Спокойствие	Тест «Личностная тревожность» (Ч. Спилбергер)
Отношение к процессу и результату занятий спортом	Целеустремленность	Методика «Самооценка волевых качеств»
	Настойчивость	
Спортивный стиль жизни	Посещаемость учебных занятий	Педагогическое наблюдение
	Самостоятельная физическая активность	Педагогическое наблюдение Анкетный опрос «Спортивный стиль жизни»
	Участие в соревнованиях	
	Отказ от вредных привычек	
	Режим сна, питания, учебы, отдыха	
	Восстановительные и закаливающие мероприятия	
Физический компонент		
Функциональные возможности организма	Показатели адаптационных возможностей сердечно-сосудистой системы	Адаптационный потенциал ССС, индекс Руфье, индекс Кетле, пробы Штанге, Генчи
Двигательные способности	Скоростные способности	Бег 100 м
	Скоростно-силовые способности	Прыжок в длину с места
	Силовые способности	Подтягивание из виса / сгибание – разгибание рук в упоре лежа
	Координационные способности	Челночный бег
	Гибкость	Наклон вперед
	Выносливость	Бег 3000 м
Информационный компонент		
Знания	Знания физической культуры	Педагогическое тестирование
	Знания избранного вида спорта	
Операционный компонент		
Организационно-методические умения	Умения организовать занятия физическими упражнениями	Педагогическое тестирование
Владение техникой и тактикой избранного вида спорта	Умения выполнять технико-тактические приемы избранного вида	Экспертная оценка

Окончание таблицы

1	2	3
Рефлексивный компонент		
Самопознание	Знания о себе как субъекте спортивной деятельности	Методика исследования самооценки «Тест СЖО» (Д.А. Леонтьев) «Методика исследования самоотношения» (С.Р. Пантелеев)
Самоотношение	Эмоциональное принятие себя как субъекта спортивной деятельности	
Самоопределение	Способность к самостоятельному определению своего места и роли в сфере избранного вида спорта	

Критерием развития **информационного компонента** являются знания. Знания в области физической культуры и знания в области избранного вида спорта, диагностируемые с помощью педагогического тестирования.

Первым критерием развития **операционного компонента** являются организационно-методические умения, показателями его развития являются умения организовывать занятия физическими упражнениями, диагностируемые с помощью педагогического тестирования. Вторым критерием развития операционного компонента является владение техникой и тактикой избранного вида спорта. Показателями его развития являются умения выполнять технико-тактические приемы из арсенала избранного вида спорта, диагностируемые с помощью экспертной оценки.

И, наконец, критериями развития **рефлексивного компонента** являются процессы самопознания, самоотношения и самоопределения (Д.А. Леонтьев, С.Р. Пантелеев). Уровень развития самопознания определяется по показателям полноты и точности знаний о себе как субъекте спортивной деятельности, самоотношения – по показателям эмоционального принятия учащимися себя как субъекта спортивной деятельности, самоопределения – по показателям способности самостоятельно определять свое место и роль в сфере избранного вида спорта.

В соответствии с выделенными структурными компонентами, критериями, показателями развития и методиками измерения нами выделяются три уровня развития спортивной культуры личности: репродуктивный, оптимизации и творческий.

На *репродуктивном уровне* человек механически воспроизводит действия в соответствии с нормами спортивной деятельности.

На *уровне оптимизации* человек проявляет готовность вносить изменения в реализуемые способы спортивной деятельности на уровне совершаемых отдельных

действий и операций, согласуя их с объективными и субъективными условиями конкретной ситуации, путём оптимизации своих личностных возможностей.

На *творческом уровне человек* осуществляет творческую самореализацию способностей спортивной деятельности с учетом имеющихся способностей личности.

Личностно ориентированное физическое воспитание на основе избранного вида спорта обеспечивает существенное повышение показателей развития структурных компонентов спортивной культуры личности:

- **мотивационного** – усиление мотива социального самоутверждения, принадлежности к группе и социально-эмоционального мотива, характеризующих полуспортивную направленность; повышение интереса к физической культуре и спорту, удовлетворенности учебными занятиями по предмету «Физическая культура», возникновение и доминирование в мотивационной структуре личности соревновательных мотивов, мотивов достижения успеха и личностной самореализации в области избранного вида спорта (спортивная направленность);

- **личностно-поведенческого** – развитие целеустремленности и настойчивости как совокупности волевых качеств и черт спортивного характера, определяющих устойчивые положительные отношения к различным сторонам спортивной жизни (спортивная подготовка, спортивная тренировка, спортивное поведение, спортивный стиль жизни);

- **физического** – повышение темпов развития скоростных, скоростно-силовых и силовых качеств, координационных способностей, выносливости, функциональных возможностей организма.

- **информационного** – повышение качества усвоения знаний по физической культуре и избранному виду спорта;

- **операционного** – повышение качества овладения способами организации физкультурно-спортивной деятельности, умениями

и навыками выполнения базовых технических элементов избранного вида спорта.

● рефлексивного — актуализация потребности в поиске и открытии новых знаний, новых способов деятельности, новых способов разрешения проблемных ситуаций, пересмотру мотивировок и самооценок, личностном саморазвитии и самосовершенствовании.

Уровень развития каждого структурного компонента спортивной культуры личности определяется через интегрированную оценку составляющих его критериев, а уровень развития спортивной культуры в целом — через интегрированную оценку развития всех составляющих его структурных компонентов.

Развитие мотивационного, личностно-поведенческого, физического, информационного, операционного, рефлексивного компонентов спортивной культуры личности осуществляется на всех этапах спортивной подготовки через включение студентов во все виды учебно-познавательной деятельности. Этапы личностно ориентированного физического воспитания представляют в своей совокупности необходимое и достаточное количество последовательных шагов, обеспечивающих решение стратегической цели — формирование спортивной культуры студентов в процессе спортивной деятельности.

Таким образом, проблема формирования спортивной культуры личности остается актуальной и требует разработки соответствующего целевого, содержательного, организационно-методического, технологического обеспечения личностно ориентированного физического воспитания студентов на основе избранного вида спорта.

Список литературы

1. Бурцев В.А., Софронов И.Л., Тумаров К.Б. Сущность и содержание спортивной культуры личности // Образование и саморазвитие: научный рецензируемый журнал / ФГАОУ ВПО «Казанский (Приволжский) федеральный университет, ООО «Центр инновационных технологий». — Казань, 2011. — № 6 (28). — С. 119–125.
2. Бурцев В.А., Бурцева Е.В., Софронов И.Л. Сущность и содержание физической культуры личности // Образование и саморазвитие: научный рецензируемый журнал / ФГАОУ ВПО «Казанский (Приволжский) федеральный университет, ООО «Центр инновационных технологий». — Казань, 2012. — № 2 (30). — С. 139–146.
3. Бурцев В.А., Бурцева Е.В. Характеристика видов физкультурно-спортивной деятельности студентов // Образование и саморазвитие: научный рецензируемый журнал / ФГАОУ ВПО «Казанский (Приволжский) федеральный университет, ООО «Центр инновационных технологий». — Казань, 2012. — № 4 (32). — С. 113–118.
4. Драндров Г.Л., Бурцев В.А., Бурцева Е.В. Сущность и содержание готовности студентов к физкультурно-спортивной деятельности // Образование и саморазвитие: научный рецензируемый журнал / ФГАОУ ВПО «Казанский (Приволжский) федеральный университет, ООО «Центр инновационных технологий». — Казань, 2012. — № 3 (31). — С. 140–146.
5. Драндров Г.Л., Бурцев В.А., Софронов И.Л. Формирование спортивной культуры студентов на основе спор-

тивных игр // Вестник Московского государственного гуманитарного университета им. М.А. Шолохова «Педагогика и психология». — М., 2012. — С. 79–87.

6. Драндров Г.Л., Бурцев В.А., Бурцева Е.В. Теоретические основы взаимодействия физической и спортивной культуры // Теория и практика физической культуры. — 2013. — № 6. — С. 14–21.

7. Драндров Г.Л., Бурцев В.А., Шамгуллин А.З. Сущностно-содержательная характеристика физкультурной компетентности студентов // Фундаментальные исследования. — 2013. — № 11. — Ч. 4. — С. 767–772.

8. Драндров Г.Л., Бурцев В.А., Шамгуллин А.З. Характеристика интереса студентов к физической культуре // Фундаментальные исследования. — 2014. — № 3. — Ч. 2. — С. 383–387.

9. Зорин С.Д., Бурцев В.А., Бурцева Е.В. Показатели социально-психологического климата в коллективе и критерии привлекательности бригадных форм работы тренеров по легкой атлетике // Фундаментальные исследования. — 2014. — № 6. Ч. 1 — С. 170–174.

References

1. Burtsev V.A., Sofronov I.L., Tumarov K.B. Sushchnost and content of sports culture of the personality (Education and self-development: scientific reviewed / FGAOU VPO «The Kazan (Volga) federal university», «JSC Center of Innovative Technologies», Kazan, no. 6 (28), 2011, pp. 119–125.
2. Burtsev V.A., Burtseva E.V., Sofronov I.L. The nature and content of the physical culture of the person (Education and self-development: scientific peer-reviewed journal / FGAOU VPO «Kazan (Volga Region) Federal University», «Center of innovative technologies», Kazan, 2012, no. 2 (30), pp. 139–146.
3. Burtsev V.A. Burtseva E.V. Characteristic species of sports activity students (Education and self-development: scientific peer-reviewed journal (FGAOU VPO «Kazan (Volga Region) Federal University», «Center of innovative technologies»), Kazan, 2012, no. 4 (32), pp. 113–118.
4. Drandrov G.L. Burtsev V.A. Burtseva E.V. The nature and content of students' readiness for sports activity (Education and self-development: scientific peer-reviewed journal / FGAOU VPO «Kazan (Volga Region) Federal University», «Center of innovative technologies», Kazan, 2012, no. 3 (31), pp. 140–146.
5. Drandrov G.L. Burtsev V.A. Sofronov I.L. Formation of sports culture of students on the basis of sports (the Messenger of the Moscow state humanities university of M.A. Sholokhov «Pedagogics and psychology»), Moscow, 2012, pp. 79–87.
6. Drandrov G.L. Burtsev V.A. Burtseva E.V. Theoretical bases of interaction of physical culture and sports (Theory and Practice of Physical Culture), 2013, no. 6, pp. 14–21.
7. Drandrov G.L., Burtsev V.A., Shamgullin A.Z. Intrinsic and substantial characteristic of sports competence of students (Basic researches), 2013, no. 11. ch. 4, pp. 767–772.
8. Drandrov G.L. Burtsev V.A. Shamgullin A.Z. The characteristic of interest of students to physical culture (Basic researches), 2014, no. 3. ch. 2, pp. 383–387.
9. Zorin S.D., Burtsev V.A. Burtseva E.V. Indicators of social and psychological climate in collective and criterion of appeal of brigade forms of work of coaches on track and field athletics (Basic researches), 2014, no. 6. ch. 1, pp. 170–174.

Рецензенты:

Пьянзин А.И., д.п.н., профессор, зав. кафедрой теоретических основ физического воспитания, ФГБОУ ВПО «ЧГПУ им. И.Я. Яковлева», г. Чебоксары;

Харитонов М.Г., д.п.н., профессор, декан психолого-педагогического факультета, ФГБОУ ВПО «ЧГПУ им. И.Я. Яковлева», г. Чебоксары.

Работа поступила в редакцию 23.10.2014.

ВОСПИТАНИЕ ЗДОРОВОГО ОБРАЗА ЖИЗНИ КАК ЦЕННОСТЬ В НАРОДНОЙ ПЕДАГОГИКЕ (НА МАТЕРИАЛЕ ТАТАРСКИХ ПОСЛОВИЦ И ПОГОВОРК)

¹Галиев Р.Р., ²Маликов Т.Р.

¹ФГАОУ ВПО «Казанский (Приволжский) федеральный университет»,
Казань, e-mail: rustiku@bk.ru;

²Поволжская государственная академия физической культуры, спорта и туризма, Казань

Как показало исследование, ценности (аксиология) имеют множество определений и толкований, наиболее подходящее из которых мы привели в данной статье. Для нас в данной статье как ценность важен здоровый образ жизни как одно из составляющих множества направлений воспитания в народной педагогике. В качестве материала для анализа мы взяли татарскую народную педагогику. В связи с тем, что воспитание здорового образа жизни имеет место практически во всех жанрах татарского устного народного творчества, мы за основу анализа взяли народные пословицы и поговорки, ибо в них содержится большее количество материалов, чем в каком-либо другом жанре. Кроме того, направлений воспитания здорового образа жизни также очень много, поэтому в рамках этой статьи мы вынуждены ограничиться лишь некоторыми из них, в частности пропагандирующими необходимость постоянно двигаться, переборов свою лень и пассивность, а также закаляться, правильно используя силы и возможности природы и т.д.

Ключевые слова: педагогика, народная педагогика, здоровый образ жизни, аксиология, ценности

EDUCATION AS A HEALTHY LIFESTYLE VALUE IN FOLK PEDAGOGY (ON THE BASIS TATARSKY PROVERBS)

¹Galiev R.R., ²Malikov T.R.

¹Kazan (Volga Region) Federal University, Kazan, e-mail: rustiku@bk.ru;

²Volga State Academy of Physical Culture, Sports and Tourism, Kazan

The study showed that the values (axiology) have many definitions and interpretations on the most appropriate of which we have given in this article. For us in this article as the value of a healthy lifestyle is important, as one of the components of the set of directions of education in traditional pedagogy. The material used for the analysis, we took the Tatar folk pedagogy. Due to the fact that the education of a healthy lifestyle is the case in practically all genres of Tatar folklore, we have taken as a basis for the analysis of proverbs and sayings, because they contain more material than in any other genre. In addition, areas of raising a healthy lifestyle is also very much, so in this article we have to restrict ourselves to some of them, in particular, that promote the need for constant movement, overcoming laziness and passivity, as well as hardening, correct use of power and possibilities of nature.

Keywords: pedagogy, folk pedagogy, healthy lifestyle, axiology, values

В научной литературе ценность принято называть аксиологией. В переводе из греческого языка аксиология (акси – ценность, логос – учение) означает учение о ценностях. Это составная часть философской науки, которая исследует «характеристики, структуры и иерархию ценностного мира, способы его познания и его онтологический статус, а также природу и специфику ценностных суждений. Аксиология включает и изучение ценностных аспектов других философских, а также отдельных научных дисциплин, а в более широком смысле – всего спектра социальной, художественной и религиозной практики, человеческой цивилизации и культуры в целом» [4].

Важной считается иерархия ценностных модальностей:

1) ценностный ряд «приятного» и «неприятного», чему соответствуют «чувственное чувство» (наслаждение и страдание),

а также «чувства ощущений» (чувственное удовольствие и боль);

2) множество аксиологии витального чувства, куда относятся противоположности «благородного» и «низкого», «благополучия» и «благосостояния», которым соответствуют ценности временных состояний: подъем, спад, здоровье, болезнь, ответными реакциями которым являются радость, печаль, а также инстинктивные реакции, такие как мужество, страх, честь, гнев и др.;

3) духовные ценности (прекрасное, безобразное), эстетические ценности, этические ценности (справедливость, несправедливость), ценности познания истины (в целях «господства над явлениями»). От них исходят ценности культуры, относящиеся к благам (сокровища искусства, научные заведения, законы). Коррелятами состояния духовных ценностей являются: радость и печаль, ответными которым являются

реакции расположения/нерасположения, одобрения/неодобрения, уважения/неуважения, симпатии/антипатии и др.;

4) высшей ценностью являются святое/несвятое. Все остальные ценности являются лишь ее символами. В состоянии она отражается в блаженстве/отчаянии, ответными реакциями которым являются вера/неверие, благоговение/неуважение, поклонение/хула и др. В данном случае необходима ценность самой личности. Ценность святого отражается в форме поклонения в виде культов и таинств [4].

Для нас важна вторая иерархия, где имеет место здоровье как временное состояние человека, что обеспечивается в основном здоровым образом жизни. Как ранее было отмечено, в татарском устном народном творчестве «отражаются права детей на жизнь, индивидуальность, достойную и счастливую жизнь, дом и семью. Эти актуальные в жизни ребенка положения созвучны с современными правами детей, принятыми самыми главными организациями всего мира» [2]. Все эти ценности жизни обеспечиваются и здоровым образом жизни.

Широко представлены в фольклоре татарского народа пословицы, которые формируют и дают установку на регулярную двигательную активность. Рассмотрим подробнее пословицы и поговорки, которые позволили бы воспитателю расширить знания школьников о двигательной активности.

Пословица «Ходячий камень заблестит, лежащий – потускнеет» говорит о том, что, когда человек двигается, находится в постоянном движении, он в буквальном смысле «блестит», он полон энергии, а когда человек находится без движения, он «тускнеет», такого человека быстро одолевают различные болезни.

Следующие пословицы тесно связаны с предыдущей: «Стоячая вода покрывается травой», «В тени и камень мохом покрывается», «Лежащее дерево сгниет, а ходячие ноги жизнь найдут», «Лежащий без движений превратится в мертвеца», «Под лежащий камень вода не течет». Эти пословицы ценны с позиции подачи установки на регулярную двигательную активность детей.

Следующая пословица способствует раскрытию и усилению значения предыдущих: «Движение – жизнь». Она полезна при объяснении значения движения в жизни человека. Известно, что с поступлением в школу двигательная активность детей падает, а это, в свою очередь, отрицательно сказывается на их здоровье.

Используя пословицу «Долго прожить можно, лишь много двигаясь», воспитатель может вести беседу о взаимосвязи долголетия и движения. Она гласит о том, что движение – это первый шаг к здоровью и дол-

голетию. Люди, ведущие активный образ жизни, сохраняют на протяжении всей жизни хорошую память, повышенную умственную и физическую работоспособность.

Пословица «Двигающийся – горы перелезет» говорит о том, что человек, находясь в постоянной активности, может достичь высоких результатов не только в спорте, но и в трудовой деятельности. Используя в формировании ЗОЖ эту пословицу, педагог может отметить связь физической культуры с жизненной практикой.

Следующая пословица тесно связана с предыдущей: «Человек с работой – сильный человек». Она интересна и с позиции формирования ЗОЖ, и с позиции формирования уважительного отношения к труду. Она говорит о том, что человек, который занят делом, работой, – сильный человек, а сила у татарского народа ассоциируется со здоровьем.

Пословицу «Будешь лежать без движений, ребра станут ремнем» воспитатель может использовать как средство организации поведения школьников. Детям следует объяснять, что ребра вместе с грудиной образуют грудную клетку, которая обеспечивает прямое хождение и в ней располагаются важные жизненные органы. Кроме того, необходимо обращать внимание на то, что оптимальное физическое развитие способствует в значительной степени формированию телосложения, в целом формированию телесной культуры человека как результата двигательной деятельности, как важной части физической культуры. Правильное телосложение, пропорциональное развитие отдельных частей тела, оптимальное развитие опорно-двигательного аппарата создают необходимые условия для эффективного функционирования внутренних органов и систем организма (сердечно-сосудистой, дыхательной системы, опорно-двигательного аппарата, центральной нервной системы). Все это формирует основу физического здоровья.

Большую познавательную информацию несет пословица «Старательный найдет и в камень гвоздь забьет». Она говорит о том, что если человек старается, он может достигнуть всего и даже «в камень гвоздь забить».

Пословица «Лень – залог нездоровья» несет большую познавательную информацию. Она гласит, что лень это первый барьер на пути к здоровью. Важно, чтобы педагог объяснил детям, что у людей занимающихся спортом, не остается времени на безделье, на вредные привычки, которые, как известно, вредят здоровью, а в тех семьях, где все без исключения занимаются физическими упражнениями, участвуют в соревнованиях, царит добрая атмосфера, здоровый дух и веселое настроение.

Занимаясь систематическими физическими упражнениями, люди постепенно начинают чувствовать мышечную радость. Поэтому они с удовольствием и радостью идут в спортзал, на лыжню. Движение для них уже выступает как необходимость, отсюда и ценность пословицы «Жизнь без движения надоедает».

Большие возможности появляются по воспитанию ЗОЖ школьников при разучивании пословиц, связанных с правильным и сбалансированным питанием. Прежде всего, пословицы подчеркивают значение питания. Например, «Кто ест, на того есть надежда» означает важность правильного питания. Используя в формировании ЗОЖ эту пословицу, педагог может отметить, что питание – необходимое условие для нормального роста, развития и жизнедеятельности организма.

Следующие пословицы схожи по значению: «От того, что много съешь, не умрешь, но и пользы не найдешь», «С обжорства не умрешь, но и здоровье не убережешь», «Три чашки чаю – хозяину в радость, больше трех чашек – хозяину в тягость». Они свидетельствуют о том, что обжорство вредит здоровью человека, и советуют есть умеренно.

Пословица «Не ешь помногу, а ешь помалу, чтоб надолго стало» говорит о том, что только правильное и рациональное питание обеспечивает долголетие.

Используя пословицу «Болезнь приходит с едой и уходит с ней же», воспитатель может затронуть проблему правильного питания, культуры питания. И рассказать детям о том, что неправильное питание – причина многих болезней. Часто люди, имеющие избыточную массу тела страдают ожирением, а это уже не просто полнота, а болезнь, сопровождающаяся нарушениями обмена веществ, работы сердца, сосудов, органов движения и снижением работоспособности человека.

Пословица «Человека побеждает болезнь, а болезнь побеждает еда» гласит о том, что при правильном, сбалансированном питании организму человека не страшны болезни.

Пословицу «Не надо жить, чтобы есть» воспитатель может использовать как средство для организации поведения воспитанников, то есть следует объяснить школьникам, что нельзя жить мыслью только о еде, а нужно есть для того, чтобы поддерживать организм в хорошем состоянии.

Следующий ряд пословиц рассказывает о значении полноценного отдыха. Пословица «Кто спал, тот весел, а кто не спал – угрюм» говорит о том, что если человек высыпается, он бодр, весел и полон сил. Используя эту пословицу, воспитатель может вести беседу о значении сна в жизни чело-

века. Следующая пословица способствует раскрытию значения предыдущей: «Лег – расслабился, встал – повезло».

Пословица «Работающий приобретет, а спящий потеряет» несет большую познавательную информацию. Она говорит о том, что продолжительность сна должна быть строго регламентирована. Наиболее ярко эту пословицу раскрывает русская народная пословица «Кто рано встает, тому бог подает». Эти пословицы воспитатель может использовать как средство организации поведения школьников. Пословица «Сон – еда для лентяя» также затрагивает проблему рационального использования сна. Данная пословица осуждает чрезмерный сон.

Пословица «Не будешь работать – нет работы, не будешь спать – нет сна» говорит о том, что только рациональное чередование труда и отдыха может привести к желаемому результату, касающемуся здоровья. Используя эту пословицу в воспитательном процессе, педагог должен объяснить, что правильно организованные труд и отдых служат физическому, нравственному и интеллектуальному совершенствованию людей, способствуют укреплению их здоровья.

Пословица «Сон не требует перины» гласит о том, что, если время придет для сна, организм сам потребует отдыха, а для этого не нужна подушка. Используя эту пословицу, воспитатель может затронуть проблему биоритмов в жизни человека.

Среди татарских пословиц имеется огромное количество, посвященных закаливанию. Они особенно ценны тем, что, изучая их, школьники учатся любоваться природой и ценить ее, что в конечном итоге приведет к формированию не только ЗОЖ, но и экологического сознания.

Говоря о природных ресурсах в воспитании ребенка, было отмечено, что «Скорейшему взрослению ребенка способствовали и силы природы, по крайней мере, этого желали родители и призывали силы природы помочь в этом ребенку. Так, снегопад полагали на физический рост ребенка. Силы природы приводились в пример и тогда, когда успокаивали ребенка, чтобы он переставал плакать. В одном из четверостиший поется, что ни земля, ни небеса не плачут, так и ребенок должен перестать плакать» [3].

Много пословиц, которые выражают значение солнца, например, «Луч солнца – рука здоровья». Эта пословица неплохо характеризует влияние солнечного излучения на здоровье человека. Используя в формировании ЗОЖ эту пословицу, педагог может отметить, что наш организм испытывает постоянную потребность в ультрафиолетовых лучах, которые способствуют правильному

обмену веществ, предохраняют от многих заболеваний, уничтожают всевозможные бактерии, способствуют закаливанию.

Пословица «Нет солнца – нет дня, нет дня – нет живности» гласит о том, какое место солнце занимает в экологической системе и в жизни человека. Пословица «Нет солнца – не загорай» говорит о том, что пользоваться солнечными лучами следует с осторожностью. Используя эту пословицу, воспитатель может затронуть вопросы принятия солнечных процедур.

Имеются также пословицы, которые подчеркивают значение воды, например «В текущей воде не задержится грязь». Данная пословица подчеркивает очищающие возможности воды.

Если не учитывать переносное значение пословицы: «Чище ручья не будешь», то оно интересно не только с позиции формирования ЗОЖ, но и с экологической и эстетической точек зрения. Она гласит о том, что вода – самое чистое, что есть в природе. В следующей пословице вода реки Белой приравнивается серебру: «Вода Белой – белое серебро», а о важности воды в жизни человека отмечается в пословице «Цену воды узнаешь, как засохнет колодец».

О лечебных свойствах воды говорится в пословице «Чистая вода – само лекарство». Следующая пословица опровергает: «Хотя и мутна, но хороша вода». Используя данную пословицу в воспитательном процессе, педагог может затронуть правила приема водных процедур.

Как средство организации поведения воспитатель может использовать пословицу «Прежде чем войти в воду, научись плавать». Она также может выступать в качестве стимулирования к обучению плаванию.

Следующая пословица определяет значение воздуха. Пословица «Воздух Белой телу лечение, а душе польза» отмечает, что воздух лечит не только тело, но и душу.

Следующая группа пословиц отмечает необходимость рационального приема воздушных ванн: «И жар обжигает, и холод обжигает», «Холод хуже голода», «В холоде заснуть легко, а проснуться тяжело», «Жар костей не ломит, а холод душу не охлаждает». Данные пословицы и поговорки призывают к осторожности при жаркой и холодной погоде.

В пословицах, посвященных закаливанию, говорится о том, что необходимо ценить природу и использовать ее закалывающий потенциал с чувством меры. Данные пословицы и поговорки особенно ценны в формировании ЗОЖ школьников. Такие дидактические пословицы и поговорки о солнце, воздухе и воде особенно полезно разъяснять школьникам, так как в них речь идет о естественных природных компонентах, и они дают самые первые знания из области основ закаливания.

Таковы традиции татарского народа в воспитании здорового образа жизни. Как было отмечено, «каждый народ имеет свои национальные традиции, которые зародились еще в глубокой древности. Если в жизни народа многое со временем меняется, то народные традиции продолжают жить практически в неизменном виде. Причиной этому является непринужденность, соответствие традиций духовным требованиям народа, желание остаться верным обычаям предков и т.д.» [1].

Таким образом, нельзя недооценивать роль пословиц в формировании основ каждого из составляющих ЗОЖ. Через пословицы школьники получают первичные знания о здоровье, движении, природе и их взаимосвязи. Педагогу остается лишь отобрать доступный для дошкольного возраста материал и организовать их изучение с целью воспитания и формирования ЗОЖ.

Список литературы

1. Маликов Р.Ш., Газизова Ф.С. Педагогика детства в татарских народных традициях // В мире научных открытий. Гуманитарно-общественные науки. – Красноярск: Научно-инновационный центр, 2013. – № 9 (45). – С. 276–287.
2. Маликов Р.Ш., Газизова Ф.С. Педагогика детства в татарской этнопедагогике (на материале народных сказок) // В мире научных открытий (Социально-гуманитарные науки). – Красноярск: Научно-инновационный центр, 2014. – № 1.2 (49). – С. 861–874.
3. Маликов Р.Ш., Газизова Ф.С., Маликов Т.Р. Педагогическая ценность колыбельных песен и потешек как средств воспитания в педагогике детства (на материале татарской этнопедагогике) // Вестник Майкопского государственного технологического университета. – Майкоп: МГТУ, 2013. – Вып. № 4. – С. 86–91.
4. Новая философская энциклопедия. – URL: <http://iph.gas.ru/elib/0086.html> (Дата обращения 12.10.2014).
5. Татарские народные пословицы. – Казань: Татар. кн. изд-во, 1959. – 898 с.

References

1. Malikov R.Sh., Gazizova F.S., Malikov T.R. Pedagogicheskaya tsennost' kolybelnykh pesen i poteshkek kak sredstv vospitaniya v pedagogike detstva (na material tatarskoy etnopedagogiki) // Vestnik Maykopskogo gosudarstvennogo tekhnologicheskogo universiteta. Maukop: MGTU, 2013. Vup. no. 4. pp. 86–91.
2. Malikov R.Sh., Gazizova F.S. Pedagogika detstva v tatarskikh narodnykh traditsiyakh // V mire nauchnykh otkrytiy. Gumanitarno-obshchestvennyye nauki. Krasnoyarsk: Nauchno-innovatsionnyy tsentr, 2013. no. 9 (45). pp. 276–287.
3. Malikov R.Sh., Gazizova F.S. Pedagogika detstva v tatarskoy etnopedagogike (na materiale narodnykh skazok) // V mire nauchnykh otkrytiy (Sotsialno-gumanitarnye nauki). Krasnoyarsk: Nauchno-innovatsionnyy tsentr, 2014. no. 1.2 (49). pp. 861–874.
4. Novaya filosofskaya entsiklopediya. URL: <http://iph.ras.ru/elib/0086.html> (Data obrascheniya 12.10.2014).
5. Tatarskiye narodnye poslobitsy. Kazan: Tatar. knn. izd-vo, 1959. 898 p.

Рецензенты:

Голошумова Г.С., д.п.н., профессор, зам. директора по научной работе, филиал, Уральский государственный экономический университет Министерства образования и науки РФ, г. Нижний Тагил;

Маликов Р.Ш., д.п.н., профессор, зав. лабораторией истории педагогики и современных технологий образования, Казанский (Приволжский) федеральный университет Министерства образования и науки РФ, г. Казань.

Работа поступила в редакцию 23.10.2014.

УДК 373.1.013

ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В СИСТЕМЕ ФОРМИРОВАНИЯ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ КУЛЬТУРЫ ПОДРОСТКОВ ПРИ ИЗУЧЕНИИ ЕСТЕСТВЕННОНАУЧНЫХ ДИСЦИПЛИН

¹Гильманшина С.И., ²Ямалтдинов Р.К.¹ФГАОУ ВПО «Казанский федеральный университет», Казань, e-mail: gilmanshina@yandex.ru;²МБУ «Управление образования Тукаевского муниципального района Республики Татарстан», Набережные Челны, e-mail: rakajam@mail.ru

Установлено, что при изучении естественнонаучных дисциплин в школе деятельность учителя по формированию у подростков экологической культуры основана на интегративном и информационно-средовом подходах. Сделан акцент на интеграции естественнонаучных предметов и информатики, формировании новой информационно-образовательной среды школьного экологического образования. Выявлено, что в основе информационно-средового подхода – диалектическое понимание процесса формирования экологической культуры в информационно-образовательной среде экологического образования. Это требует информационной культуры учителя. Информационная культура учителя понимается как компонент в структуре культуры личности, связанный с ее информационно-деятельностной стороной. Охарактеризованы понятия «современные информационные технологии в образовании», «информатизация образования», «интерактивные средства обучения». Выявлена необходимость посредством компьютерных технологий и имитации экологических проблемных ситуаций обучать учащихся овладевать методологией научного поиска, самостоятельно ориентироваться в экологической информации, выделять главное, обобщать, делать выводы, прогнозировать последствия экологического кризиса. С целью формирования экологической культуры подростков при изучении естественнонаучных дисциплин разработаны электронные курсы по физико-химическим основам защиты окружающей среды и основам энергосбережения. Экспериментальная апробация электронных курсов показала высокие результаты по всем показателям экологической культуры подростков (образовательного, мотивационно-деятельностного, эмоционально-чувственного). Сделан вывод о том, что к наиболее важным характеристикам педагогического потенциала информационных технологий следует отнести расширение внеурочной самостоятельной работы, способствующей сознательному усвоению экологически безопасной деятельности и интерактивное эколого-ориентированное обучение с использованием динамических образов изучаемых объектов.

Ключевые слова: информационные технологии, экологическая культура подростков

INFORMATION TECHNOLOGY IN THE SYSTEM OF FORMATION ECOLOGICAL CULTURE OF TEENAGERS IN STUDYING OF NATURAL SCIENCES

¹Gilmanshina S.I., ²Yamaltdinov R.K.¹Kazan Federal University, Kazan, e-mail: gilmanshina@yandex.ru;²Department of Education Tukaevsk municipal district of the Republic of Tatarstan, Naberezhnye Chelny, e-mail: rakajam@mail.ru

It was established that the main activities of teachers in the formation of ecological culture of adolescents in the study of natural sciences are based on an integrative and information and environmental approach. Emphasis is placed on the integration of natural science subjects and computer science, the formation of a new educational environment of the school environmental education. Informational and educational environment is defined as a set of conditions for the reflection of the real world (educational information, which is subject to storage, transmission, transformation, and management). Revealed that the basis of the information and the environmental approach – a dialectical understanding of the process of formation of ecological culture in the information-educational environment environmental education. This requires information culture teacher. Information Culture teachers understood as a component in the structure of training of the person associated with its information-activity party. Characterized by the concept of «modern information technology in education», «informatization of education», «interactive learning tool». Identified the need for means of computer simulation technology, and environmental problem situations to teach students the methodology of scientific research, to orient himself to environmental information, the main highlight, summarize, draw conclusions, predict the effects of environmental crisis. With a view to the formation of ecological culture of teenagers in the study of natural sciences developed e-learning courses on physical and chemical principles of environmental protection and energy saving basics. Experimental testing of e-learning has shown good results in all indicators of ecological culture of children (educational, motivational-activity, emotional and sensory). It is concluded that the most important characteristics of the pedagogical potential of information technology should include the expansion of after-hour self, contributing to the conscious appreciation of environmentally friendly activities and interactive eco-oriented instruction using dynamic images of the objects of study.

Keywords: information technology, ecological culture of teenagers

Анализ содержания Российского федерального государственного образовательного стандарта основного общего образования нового поколения свидетельствует о том, что в современных социально-эконо-

мических условиях экологическая культура является требованием к образовательной подготовке ученика, т.е. идеальным нормативом образованного человека. Понятно, что стихийно экологическая культура

не формируется. Экологическая культура как элемент общей культуры формируется на основе познания законов целостности природной среды и законов, обуславливающих жизнедеятельность общества в целях развития и сохранения среды обитания в современных условиях. Сегодня возникает объективная необходимость в новом взгляде на экологическую культуру как фактор экологической безопасности общества (с учетом актуальности обучения молодежи мероприятиям по энергоэффективности и энергосбережению [2, 3]). Данное обстоятельство обуславливает включение в программу основной школы по естественнонаучным дисциплинам модулей экологического содержания, таких как «Водные ресурсы и качество воды», «Атомная энергетика и ядерная безопасность», «Атмосфера, химия газов и климат», «Энергосбережение в быту и промышленности», «Топливо-энергетическая промышленность: проблемы и перспективы». Иначе говоря, требуется специальная подготовка по естественнонаучным дисциплинам, соответствующая индивидуальным особенностям личности и современным технологиям формирования культуры.

Цель исследования: выявить педагогический потенциал информационных технологий при формировании экологической культуры подростков в системе естественнонаучного образования.

Материал и методы исследования

Реализация современного экологического образования с целью формирования экологической культуры, как и решение современных экологических проблем, требует интегративного подхода, который включает компоненты естественных, социальных и гуманитарных наук. Велика роль естественнонаучных дисциплин (физики, химии, биологии, географии). При их изучении в школе практически на каждом уроке имеются огромные возможности для формирования экологической культуры, например [13]. Поскольку экологическое образование является необходимым элементом общего образования, важен не только акцент на овладении научными основами взаимодействия природы и общества, формировании нравственного отношения к природе, умений и навыков сознательного отношения к ней, но и применение в обучении современных информационных технологий. Требуется интеграция естественнонаучных предметов и информатики, формирование новой информационно-образовательной среды экологического образования.

Информационно-образовательная среда, содержанием которой служит упорядоченная система информации, обеспечивает передачу накопленного опыта информационной деятельности человечества. Иначе, информационно-образовательная среда – совокупность условий, обеспечивающих отражение реального мира (образовательные сведения, являющиеся предметом хранения, передачи, преобра-

зования и управления). Психолого-педагогическое обоснование формирования экологической культуры подростков в условиях новой информационно-образовательной среды видится в рамках информационно-средового подхода. В его основе – диалектическое понимание процесса формирования экологической культуры в информационно-образовательной среде школьного экологического образования.

Рассматривая информационно-образовательную среду школьного экологического образования, нельзя обойти вопрос информационной культуры учителя. Информационная культура понимается как компонент в структуре культуры личности, связанный с ее информационно-деятельностной стороной. Формирование информационной культуры личности продолжается всю жизнь. В ее состав, согласно [8, с. 95], включаются: знания информационных технологий и умения мобильно их использовать в динамичной информационной среде, устойчивая система ценностей и сформированных мотивов использования и освоения возможностей современной компьютерной техники, активное и грамотное участие в информационном процессе. Следует уточнить, что информационная культура является более широким понятием по отношению к информационной компетентности.

Основываясь на положениях о создании и использовании средств обучения в информационно-образовательной среде [9, 11], кратко охарактеризуем имеющие место в литературе понятия «современные информационные технологии в образовании», «информатизация образования», «интерактивные средства обучения».

Применение персонального компьютера в школе характеризует уровень развития общества. Заложенные в современный компьютер информационные технологии являются средствами достижения современных целей образования. Использование в обучении компьютера обозначается термином «современные информационные технологии в образовании». Информатизация образования – это процесс проектирования, разработки и внедрения в практику обучения информационных технологий [1]. Как известно, интерактивные средства обучения предоставляют широкую возможность управления потоком информации при знакомстве с учебным материалом. Поскольку применение интерактивных средств часто предполагает использование в обучении технических возможностей компьютерных информационных технологий, по мнению ряда ученых [12], интерактив можно отнести к педагогическим средствам новых информационных технологий.

Результаты исследования и их обсуждение

В естественнонаучном образовании компьютерные анимационные и виртуальные модели техногенных явлений, систем и объектов стали частью цифровых образовательных ресурсов. Разработаны и применяются практикумы виртуальных лабораторных работ с использованием оригинальных авторских программ и специализированного программного обеспечения. Однако, согласно литературным данным [6], в большинстве компьютерных практикумов используются объяснительно-иллюстратив-

ные модели [5, с. 221–224] исследуемых явлений. Такое понимание роли компьютерных практикумов и виртуальных лабораторных работ приходит в противоречие с приоритетами современного образовательного процесса (усиление практической направленности). Необходимо посредством компьютерного анализа и имитации экологических проблемных ситуаций обучать учащихся методологии научного поиска, исследовательской деятельности по получению нового для учащегося знания.

В современных условиях главной задачей экологического образования является не только получение учениками определенной суммы знаний по экологии, но и формирование у них умений и навыков самостоятельного приобретения этих знаний. Учащимся важно научиться ориентироваться в бурном потоке экологической информации, выделять главное, обобщать, делать выводы, прогнозировать последствия экологического кризиса. Опыт показывает, что усвоение естественнонаучной информации в школе у учащихся вызывает нередко большие затруднения. Причины этого связываются с большим объемом эколого-ориентированной информации по химии, физике, географии, неумением ребят работать с ней, недостаточным количеством элективных и факультативных курсов, наглядных презентаций, где демонстрируются экологически неблагоприятные ситуации и способы их предупреждения на основе естественнонаучных знаний.

Однако при явном преимуществе (наглядность, разнообразие информации и др.) применение информационных технологий ставит ряд вопросов. Например, следует определиться, на каких этапах естественнонаучного образования целесообразно использовать информационно-компьютерные технологии; какие электронные образовательные ресурсы можно использовать при подготовке к урокам экологического содержания; каково влияние на здоровье подростков применения информационно-компьютерных технологий; на каких этапах урока целесообразно применение информационно-компьютерных технологий.

В научно-педагогической литературе [10] выделяют несколько фрагментов создания мультимедиа урока: поиск наглядности, аудио- и видеоматериалов в соответствии с темой урока; знакомство с содержанием урока и выстраивание материалов в нужной последовательности в программе PowerPoint; вставка текстовой информации, таблиц, схем; оформление слайдов, анимация.

Для использования информационно-компьютерных технологий рекомендуются приведенные ниже этапы урока:

а) подготовка учащихся к активному и сознательному усвоению материала (анимация, видео, звук);

б) усвоение новых знаний (послайдовое изложение материала, таблицы, схемы, анимация);

в) закрепление новых знаний (тесты, вопросы, упражнения, задания различного характера).

Формы использования компьютера в качестве обучающего средства различны – работа всем классом, группами, индивидуальная работа. Отметим то, что применение информационно-компьютерных технологий на каждом уроке достаточно трудоемко. Наиболее эффективно применение информационных технологий в режиме проблемного диалога (между учащимися и учителем или между учащимися). Также необходимо разумное сочетание учительского контроля с самоконтролем и взаимоконтролем.

Кроме того, положительное влияние на вовлеченность в учебный процесс и степень усвоения материала учащимися оказывает применение интерактивных моделей исследуемых процессов. Например, обучение основам энергосбережения на примере интерактивных моделей исследуемых процессов позволяет наглядно объяснить суть происходящего [4]. Адаптируя требования к модели, представленные в [4], к условиям общего образования, получаем:

а) отраженные в модели процессы должны быть знакомы школьникам из курсов естественнонаучных дисциплин;

б) рассматриваемая энергосберегающая ситуация должна иметь практическое отражение в повседневной жизнедеятельности подростка;

в) в рамках элективного или факультативного курса необходимо донести возможные механизмы практического применения полученных знаний дома и способы оценки эффекта от реализации намеченных энергосберегающих мероприятий.

Это позволит повысить качество обучения, мотивацию учащихся, углубить междисциплинарные связи и сформировать научное мировоззрение на основе естественнонаучных знаний. Как известно, использование информационных и интерактивных технологий не вредит здоровью, если педагог учитывает возрастные особенности и интересы подростков, контролирует непрерывное время работы с интерактивной доской, чередует виды и формы работы, следит за оптимальным ее темпом.

Отмеченные выше факторы, способствующие созданию единого электронного образовательного пространства при изучении естественнонаучных дисциплин в школе, были учтены авторами при разработке электронных курсов по физико-химическим основам защиты окружающей среды [7] и основам энергосбережения. Цель курсов – формирование экологической культуры подростков средствами информационных технологий. Структурно курсы включают теоретический школьный материал в виде мультимедийных презентаций, лабораторные работы, компьютерный тестовый контроль.

Экспериментальная апробация электронных курсов показала высокие результаты по всем показателям экологической культуры подростков (образовательного, мотивационно-деятельностного, эмоционально-чувственного). Целевой результат – осознанные действия по охране природы и энергосбережению, экологической безопасности в быту и в школе – получен благодаря реализации педагогического потенциала информационных технологий при формировании экологической культуры в системе естественнонаучного образования.

Заключение

Применение новых информационных технологий в школьном естественнонаучном образовании при формировании экологической культуры побуждает педагога конкретизировать эколого-ориентированный материал, четко формулировать основную мысль, представлять систематизированную информацию (опорный конспект) на слайдах презентации. Учащиеся при этом осваивают навыки самостоятельного выявления причинно-следственных связей в экологически неблагоприятных ситуациях, применяя опорные естественнонаучные знания. Таким образом, к наиболее важным характеристикам педагогического потенциала информационных технологий следует отнести расширение внеурочной самостоятельной работы, способствующей сознательному усвоению экологически безопасной деятельности и интерактивное эколого-ориентированное обучение с использованием динамических образов изучаемых объектов. Однако следует помнить, что умения, сформированные в виртуальном мире, не всегда адекватны реальным объектам.

Список литературы

1. Абасова С.Э., Абдуллаев С.Г. Современные информационно-коммуникационные технологии в образовании. Реж.

доступа: http://www.rsvpu.ru/filedirectory/3468/nito2011_1.pdf. (дата обращения: 08.02.2013).

2. Гильманшин И.Р. Роль комплексных центров обучения в сфере энергоэффективности в обеспечении популяризации энергосервисных контрактов // Информационные ресурсы России. – 2013. – № 3. – С. 2–4.

3. Гильманшин И.Р., Кашапов Н.Ф., Мухарлямов М.М. Информационноаналитическая система сопровождения мероприятий по повышению энергоэффективности как способ управления проектами в области энергосбережения // Информационные ресурсы России. – 2013. – № 5 (135). – С. 2–4.

4. Гильманшин И.Р., Ференец А.В. Энергосбережение в жилищно-коммунальном хозяйстве: построение комплекса централизованной автоматизированной системы сбора, контроля и анализа бытового потребления энергоносителей // Известия высших учебных заведений. Проблемы энергетики. – 2009. – № 9–10. – С. 82–88.

5. Гильманшина С.И. Формирование профессионального мышления будущих учителей на основе компетентного подхода: дис. ... д-ра пед. наук / Институт педагогики и психологии профессионального образования РАН. – Казань, 2008. – 456 с.

6. Гильманшина С.И., Моторыгина Н.С. Формирование логического мышления учащихся в условиях инновационной образовательной среды // Фундаментальные исследования. – 2013. – № 10–2. – С. 398–401.

7. Гильманшина С.И., Ямалтдинов Р.К. Формирование эколого-химической культуры в условиях новой информационно-образовательной среды // Образование и саморазвитие. – 2014. – № 1 (39). – С. 161–164.

8. Интеграционные процессы в современном профессиональном образовании / под ред. Г.В. Мухаметзяновой. – Казань: Печать-сервис XXI век, 2013. – 356 с.

9. Кириллова Г.И. Принципы информационно-средового подхода к модернизации профессионального образования // Казанский педагогический журнал. – 2008. – № 8. – С. 54–60.

10. Мачулис В.В. Роль новых информационных технологий в обеспечении преемственности естественнонаучного образования в средней и высшей школе: дис. ... канд. пед. наук. – Тюмень, 2002. – 137 с.

11. Мухаметзянова Ф.Ш., Храпаль Л.Р., Шарифзянова К.Ш., Мухутдинова Т.З. Организационно-педагогические условия создания информационно-телекоммуникационной образовательной среды в системе повышения квалификации педагогов // Вестник Казанского технологического университета. – 2013. – Т. 16. – № 23. – С. 316–319.

12. Полат Е.С., Бухаркина М.Ю., Моисеева М.В., Петров А.Е. Новые педагогические и информационные технологии в системе образования. – М.: Академия, 2002. – 272 с.

13. Хусаинов З. Об экологической культуре // Высшее образование в России. – 2004. – № 9. – С. 84–85.

References

1. Abasova S.Y., Abdullaev S.G. *Sovremennyye informacionno-kommunikacionnyye tehnologii v obrazovanii* [Modern information and communication technologies in education]. Available at: http://www.rsvpu.ru/filedirectory/3468/nito2011_1.pdf. (accessed 8 February 2013).

2. Gilmanshin I.R. *Informacionnyye resursy Rossii*, 2013, no. 3, pp. 2–4.

3. Gilmanshin I.R., Kashapov N.F., Muharlamov M.M. *Informacionnyye resursy Rossii*, 2013, no. 5 (135), pp. 2–4.

4. Gilmanshin I.R., Ferenc A.V. *Izvestiya vysshih uchebnykh zavedenii. Problemy yenergetiki*, 2009, no. 9–10, pp. 82–88.

5. Gilmanshina S.I. *Formirovanie professional'nogo myshleniya budushih uchitelei na osnove kompetentnostnogo podhoda* [Formation of professional thinking of the future

teachers on the basis of competence-based approach]. Kazan, 2008. 456 p.

6. Gilmanshina S.I., Motorygina N.S. *Fundamental Research*, 2013, no. 10–2, pp. 398–401.

7. Gilmanshina S.I., Yamaltdinov R.K. *Obrazovanie i samorazvitie*, 2014, no. 1(39), pp. 161–164.

8. *Integracionnye processy v sovremennom professional'nom obrazovanii, pod red. G.V. Muhametzyanovoi* [Integration processes in the modern professional education, edited by G.V. Mukhametzyanova], Kazan, Printing service XXI Century, 2013, 356 p.

9. Kirillova G.I. *Kazanskii pedagogicheskii zhurnal*, 2008, no. 8, pp. 54–60.

10. Machulis V.V. *Rol' novykh informacionnykh tehnologii v obespechenii preemstvennosti estestvennonauchnogo obrazovanija v srednei i vysshei shkole* [The role of new information technologies to ensure the continuity of science education in middle and high school], PhD thesis. Tyumen, 2002. 137 p.

11. Muhametzyanova F.S., Hrapal' L.R., Sharifzyanova K.S., Muhutdinova T.Z. *Vestnik Kazanskogo tehnologicheskogo universiteta*, 2013, t. 16, no. 23, pp. 316–319.

12. Polat E.S., Buharkina M.Y., Moiseeva M.V., Petrov A.E. *Novye pedagogicheskie i informacionnye tehnologii v sisteme obrazovanija* [New teaching and information technology in the education system]. M.: Academy, 2002. 272 p.

13. Husainov Z. *Vysshee obrazovanie v Rossii*, 2004, no. 9, pp. 84–85.

Рецензенты:

Гайсин И.Т., д.п.н., профессор, заведующий кафедрой теории и методики географического и экологического образования, ФГАОУ ВПО «Казанский (Приволжский) федеральный университет», г. Казань;

Камалеева А.Р., д.п.н., заведующая лабораторией естественнонаучной и общепрофессиональной подготовки в системе профессионального образования, ФГНУ «Институт педагогики и психологии профессионального образования» РАО, г. Казань.

Работа поступила в редакцию 23.10.2014.

УДК 378.1

ГАРАНТИЯ КАЧЕСТВА КОМПЕТЕНТНОСТНОГО ОБУЧЕНИЯ В НАДЕЖНОСТИ ОЦЕНКИ ДОСТИЖЕНИЙ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Ефремова Н.Ф.

*ФГБОУ ВПО «Донской государственный технический университет»,
Ростов-на-Дону, e-mail: nefremova61@dstu.edu.ru*

В профессиональном образовании за последние годы все большее внимание уделяется проблемам контроля достижений студентов, так как осознается, что гарантия качественного обучения тесно связана с качественным оцениванием его результатов. Именно объективная оценка результатов обучения реально обеспечивает возможность анализа состояния всех структурных элементов образовательного процесса: организационного обеспечения управления, качества преподавания, содержания и технологий обучения, образовательных достижений обучающихся, качества образовательных систем и качества оценочного инструментария. Оценочные процессы обеспечивают мероприятия, направленные на формирование и развитие компетенций. Для этого в вузах должны быть созданы независимые системы оценки достижений обучающихся. Оценочная деятельность в условиях компетентностного подхода приобретает особое значение, в первую очередь связанное со значительным увеличением времени, отводимого на самостоятельную работу студентов, и необходимостью системного контроля ее результатов. Показано, что оценка компетенций – очень сложная задача как в теоретическом, так и практическом планах, требует специального обучения разработчиков оценочных средств теории и практики педагогических измерений и особенно при конструировании и применении компетентностно-ориентированных заданий, которые при правильной организации их использования могут использоваться как для обучения, так и для оценивания.

Ключевые слова: компетенции, качество обучения, компетентностно-ориентированные задания

QUALITY GUARANTEE OF COMPETENCY-BASED TRAINING IS IN RELIABILITY ASSESSMENT OF STUDENTS' ACHIEVEMENTS

Efremova N.F.

Don State Technical University, Rostov-on-Don, e-mail: nefremova61@dstu.edu.ru

Recently in professional education increasing attention has been given to monitoring students' progress as it is recognized that the guarantee of quality education is closely linked with the qualitative evaluation of its results. An objective assessment of learning outcomes provides opportunities for real analysis of the state of all structural elements of the educational process: organizational support of management, quality of teaching, content and methods of training, educational achievements of students, quality of educational systems and quality assessment tools. Evaluation process provides measures aimed at the formation and development of competencies. To do this, universities should create an independent evaluation system of students' achievements. Assessment activity in a competence-based approach is particularly important due to a significant increase in time given to an independent work of students and the need for systematic monitoring of the results. It is shown that the assessment of competences is a very difficult task in both theoretical and practical aspects, it requires special training in theory and practice of educational measurement, and especially when designing and implementing competence-oriented tasks which can be successfully used both for training and evaluation.

Keywords: competence, quality of education, competence-oriented tasks

Потребность общества в специалистах, готовых эффективно действовать за пределами учебных задач, актуализирует поиск и развитие новых направлений модернизации системы образования и систем контроля его результатов. В целом в профессиональном образовании происходит переход от логики усвоения содержания к логике достижения результата в виде системы компетенций. Основная идея компетентностного обучения заключается в том, чтобы студенты усваивали не отдельные разрозненные знания, умения и навыки, а развивали способность и готовность к деятельности в стандартных и нестандартных ситуациях, используя теоретические знания и практические навыки. Поэтому в ФГОС ВПО заданы требования не к обязательному минимуму содержания образова-

ния, а к результатам освоения образовательных программ, выраженным дескрипторами в форме компетенций (профессиональных и общекультурных). Пороговые уровни их сформированности устанавливаются каждым вузом самостоятельно. Таким образом ответственность за гарантированно качественное обучение лежит на образовательных организациях, которыми разрабатываются и утверждаются основная образовательная программа и весь оценочный инструментарий к ней, создаются фонды оценочных средств для всех компетенций, заявленных в образовательной программе [6].

Следует отметить, что в последнее время непрерывно увеличиваются потребности в объективной оценке знаний и компетенций, растет требование к качеству педагоги-

ческих измерителей и оценочных процедур. При этом в оценивании результатов компетентностного обучения все большее значение придается самооцениванию студентами достигнутого уровня, когда на основе рефлексивных суждений каждый студент может самостоятельно осуществлять и корректировать образовательную траекторию своей учебной деятельности. В значительной степени этому способствует широкое применение разного рода компетентностно-ориентированных заданий (КОЗ). Практика показывает, что представление студентов о возможных вариантах профессиональной деятельности и об инструментальной основе различных видов этой деятельности КОЗ обеспечивают не только при контроле, но и в учебном процессе. Результативное выполнение подобных заданий создает условия не только для глубокого осмысления студентами программного материала, но и открывает преподавателям возможности расширить рамки учебной программы, стимулирует самообразование и саморазвитие студентов, формирует их способности в будущем успешно реализовать себя в условиях современной экономики, где востребованными и успешными становятся люди, подготовленные мыслить и действовать самостоятельно.

Основная часть. На сегодня в системе высшего образования дидактические материалы с готовыми к внедрению в процесс обучения оценочными средствами практически отсутствуют, а имеющиеся средства характеризуются низкой надежностью. Поэтому преподаватели вынуждены самостоятельно разрабатывать специальные задания для формирования и оценивания компетенций по своей дисциплине или на межпредметном содержании. При этом использование компетентностно-ориентированных заданий позволяет изменять не только характер работы студентов, но позицию и характер деятельности самого преподавателя, ибо способность сконструировать и использовать КОЗ позволяет оценивать и его профессиональную компетентность. Требование измеримости и сопоставимости уровней сформированности в отношении компетенций как предмета контроля результатов обучения составляет на сегодняшний день наивысшую трудность, практически во всех вузах страны существует серьезная проблема: нет специалистов, понимающих суть компетентностного обучения, умеющих создавать для него условия, конструировать и применять КОЗ, в целом имеется острая потребность в специалистах в области педагогических измерений и разработки надежных педагогических оценочных инстру-

ментов. Основная трудность связана с тем, что компетенции формируются и проявляются только в деятельности обучающихся, а следовательно, эту деятельность необходимо планировать и организовывать. Именно профессионализм преподавателя позволяет обеспечивать формирование мотивов и стимулов в задании, конструирование форм предъявления результатов как последовательности действий студентов на пути выполнения КОЗ. Определение оцениваемых аспектов компетенций и составление задач на основе выбранных аспектов как раз и является показателем профессионализма преподавателя, обеспечивающего поиск источников и ситуаций для компетентностных заданий, позволяющих организовать и направлять планируемую деятельность студентов. При этом следует учитывать, что КОЗ содержательно должно быть интересно студенту, должно увлекать (мотивировать) его для поиска решения и выполнения задания.

При конструировании оценочного процесса, прежде всего, следует определиться с его целью, ответив на ряд вопросов: что оценивать; для чего, чем и как оценивать; какую долю в контроле должны занимать оценка знаний и оценка компетенций; какие оценочные процедуры и средства разрабатывать и использовать на разных этапах обучения; как использовать полученные результаты? Для ответов на эти вопросы и обеспечения надежного оценивания компетенций необходимо провести ряд предварительных действий:

- описать результаты в простых и однозначных терминах, чтобы они были понятны студентам, преподавателям, коллегам, работодателям и внешним экспертам. Такие требования к написанию результатов достаточно четко изложены в работе D. Kennedy [1];

- создать сквозную программу промежуточных (поэтапных / по курсам обучения) комплексных испытаний (аттестаций) в вузе на соответствие подготовки студентов ожидаемым результатам освоения компетентностно-ориентированной ООП ВПО;

- оценить, реально ли достичь результатов образования имеющимися ресурсами и в пределах отведенного времени;

- разработать КОЗ и создать возможности формирования и оценивания компетенций с их помощью [2].

Рассмотрим подробнее, что отличает компетентностное от традиционного задания, какие его особенности способствуют достижению положительных результатов:

- это задание деятельностное, требующее использования для его решения спектра учебных достижений обучающегося;

предметные умения (понятийный аппарат, объяснение действий, подбор моделей, создание собственного алгоритма действий), умения работать с информацией, поиск путей достижения цели, исследовательские (или методологические) умения, устную и письменную коммуникацию и др.; прежде всего, оно позволяет формировать и развивать универсальные общеучебные действия, базируясь на содержании образования, требуя применения накопленных знаний в практической деятельности для решения конкретной учебной проблемы;

– оно моделирует реальную или квазиреальную (учебную) ситуацию, требующую найти решение и представить его в заданном виде, включает студентов в решение этой ситуации, позволяет искать решения как индивидуально, так и групповым способом;

– строится на актуальном, а потому и интересном для студентов учебном материале, требует поиска информации в дополнительных источниках, отбора и структуризации необходимой информации для решения проблемы;

– имеет свою специфическую структуру, обеспечивающую организацию целенаправленных действий обучающихся в процессе выполнения заданий, поиска решения и предоставления ответа в стандартизированном виде, может требовать презентации решения, каждая составляющая КОЗ подчиняется определенным требованиям, обусловленным тем, что они организуют деятельность студентов, а не воспроизведение учебной информации.

Составные части компетентностно-ориентированного задания имеют четкие названия: стимул, задачная формулировка, источник информации, бланки для выполнения задания и бланк для ответов, инструмент проверки (модельный ответ, ключ как эталон выполнения задания, шкала оценивания). Более подробно структуру КОЗ и примеры отдельных заданий в различных предметных областях можно найти в работах отечественных авторов [3–5].

Одна из особенностей КОЗ заключается в том, что они не проверяют знания, а сосредоточены на проверке умений пользоваться знаниями, а потому в структуре КОЗ обязательным элементом является источник информации, который содержит интересную в профессиональном плане информацию, необходимую и достаточную студенту для успешной деятельности по выполнению задания. Он должен быть эффективным, позволять выполнить задание при минимальных затратах времени, иметь различный характер взаимоотношений информации (совпадение информации, содер-

жащейся в одном источнике, с информацией, которая содержится в другом источнике; подчинение одной информации другой; пересечение одной и другой информации; противоречие и противопоставление одной информации другой, различные типы прямой и косвенной информации). При работе студентов с КОЗ актуальными остаются задачи формирования знаний, умений и навыков (ЗУН), так как без ЗУН компетенции не формируются. Но справедливо и то, что без компетенций знания не проявляются. Чтобы компетентностно-ориентированное задание было валидным и надежным, выявляло не знания, а именно умения ими пользоваться, преподаватель должен быть уверен, что успешность деятельности обучающихся не зависит от того, располагают ли студенты тем или иным знанием, по возможности отбирать такие источники, которые до момента работы над заданием им не были знакомы. Следует конструировать как можно больше заданий на одном и том же источнике (или комплексе источников), максимально используя все его возможности.

В зависимости от содержания дисциплины и особенностей формируемых компетенций конструирование соответствующего компетентностно-ориентированного задания может приобретать некоторую специфичность.

Во-первых, компетенции многофункциональны и надпредметны, обладают интегративной природой, кумулируют в себя ряд умений и знаний, мотивацию и ценностные ориентации. Поэтому необходима разработка комплексных КОЗ с включением материала из различных предметных областей, многомерного шкалирования и специальных методов интеграции рейтинговых баллов по различным количественным и качественным шкалам.

Во-вторых, освоение компетенций во многом предопределено доминантой способностей обучающихся, что приводит к необходимости использования отдельных психодиагностических методик в процессе аттестации. Опыт зарубежных стран, где психологи участвуют в оценивании компетенций в образовании, говорит о сложности оценивания личностных характеристик обучающихся, их глубоко латентной природе.

В-третьих, компетенции обнаруживаются только в реальном действии (на которое влияют мотивы, цели и намерения испытуемых), их формирование также происходит только в процессе деятельности, совершаемой в определенной ситуации. Поэтому при оценивании уровня освоения компетенций необходимо включать студентов в мотивированную учебно-познавательную ре-

альную или квазиреальную деятельность, максимально приближенную к их будущей профессиональной детальной и отслеживать не только результат, но и процесс выполнения задания.

В-четвертых, при интерпретации оценок результатов обучения целесообразно принимать во внимание, что формирование компетенций является производной многих факторов: содержания образования, организации процесса обучения, технологий и методов обучения, стиля взаимодействия преподавателей со студентами, качества системы контроля в вузе, вовлеченности студентов в образовательный процесс, создания условий для самоконтроля и рефлексии, общего характера практик и стажировок и т.п. Способность к самоконтролю и самооценке – необходимое условие компетентностного обучения и признак сформированности студента как специалиста в данной области. Поэтому при конструировании оценочных средств необходимо учитывать и возможность рефлексивных суждений студента о результатах своей работы, например посредством технологической карты самооценивания достижений.

В-пятых, при компетентностном обучении задачу оценки уровней сформированности компетенций могут выполнять не только представители академического сообщества, но и работодатели, широкое участие которых предусматривается в итоговой государственной аттестации и/или при сертификации квалификаций выпускников, а также при сертификации качества основных образовательных программ. Именно с работодателями изначально согласуется модель компетенций специалиста, на основе которой для разработки оценочных средств создается карта компетенций.

Для оценки каждой из заявленных к оцениванию компетенций разрабатываются комплекты заданий, по результату выполнения которых можно судить об уровне ее развития и степени освоения учебного материала модуля или нескольких модулей (многокомпонентные комплексные междисциплинарные задачи). Эта работа требует согласованных действий большого числа преподавателей, руководства вуза и кафедр.

Конструирование КОЗ состоит из ряда основных этапов:

- определение цели применения оценочного средства и его вида, соотношенного с оцениваемой компетенцией (компетенциями);
- формирование и обучение коллектива разработчиков, теоретическая и практическая подготовка к созданию КОЗ;

- разработка спецификации и плана КОЗ, поиск ситуации, соответствующей содержанию дисциплины и задаче оценивания компетенции(й);

- экспертиза спецификации и плана КОЗ;

- разработка стимула, задачной формулировки, источника информации, таблиц, ключей, модельных ответов и оценочных шкал выполнения КОЗ;

- экспертиза заданий и оценочных шкал, оценка содержательной валидности КОЗ (желательно с привлечением работодателей);

- разработка инструкций и указаний для студентов по выполнению заданий и организаторов по вопросам применения КОЗ;

- проведение апробации КОЗ, проверка и формирование матрицы данных для анализа результатов;

- отработка структуры и формы оценочного листа, содержащего критерии оценки соответствия уровней сформированности компетенций требованиям оценочной процедуры;

- обработка результатов математико-статистическими методами;

- оценка надежности, содержательной и конструктивной валидности КОЗ;

- анализ и интерпретация результатов, коррекция КОЗ;

- внесение изменений в схему шкалирования результатов после коррекции КОЗ по результатам апробации.

Достижение каждой цели раскрывается через систему действий обучающихся, необходимых для решения задач, при этом каждая последующая категория задач должна кумулировать в себя освоение компетенций при решении предыдущих задач. Описание и разработка оценочных средств, в том числе и компетентностных, согласно ФГОС строятся на таксономии целей Б. Блума, в которой выделены шесть основных учебных целей: знание, понимание, применение, анализ, синтез, оценка [7]. Приведенные на основе таксономии Б. Блума уровни и действия студентов согласованы с уровнями освоения компетенций, а 42 возможных начала формулировок заданий представлены в виде клише «конструктора задач» в таблице.

Заключение

Надежная и систематическая оценка учебных достижений обучающихся научно-обоснованными педагогическими измерителями, процедурами и методами, анализ деятельности образовательных организаций на этой основе должны проводиться с целью определения проблемных зон обучения и их перевода в зоны передового опыта и гарантии обеспечения качества обучения молодежи как важного экономиче-

ского ресурса страны. При проектировании современного оценочного процесса следует ориентироваться на компьютерные технологии, стандартизированные оценочные материалы и машиночитаемые бланки ответов. Это позволит оперативно формировать электронные банки образовательной статистики; объединять и дробить информацию по различным выборкам обучающихся; сравнивать их достижения между собой;

определять статистические параметры оценочных материалов и критерии достижения результатов; формировать объективные шкалы оценок; комплектовать индивидуальный портфолио студента по результатам систематического оценивания в течение всего периода обучения в вузе; в целом освободить преподавателей от рутинной работы по организации и проведению контроля,

направив их усилия на разработку оценочных средств и методик организации самостоятельной работы студентов.

Конструктор задач на развитие и оценку компетенций

Знание	Понимание	Применение	Анализ	Синтез	Оценка
1. Назовите основные части...	8. Объясните причины того, что...	15. Изобразите информацию графически...	22. Раскройте особенности...	29. Предложите новый (иной вариант...)	36. Ранжируйте ... и обоснуйте...
2. Сгруппируйте вместе все...	9. Обрисуйте в общих чертах шаги, необходимые для того, чтобы...	16. Предложите способ, позволяющий...	23. Проанализируйте структуру... с точки зрения...	30. Разработайте план, позволяющий (препятствующий)...	37. Определите, какое из решений является оптимальным для...
3. Составьте список понятий, касающихся...	10. Покажите связи, которые, на ваш взгляд, существуют между...	17. Сделайте эскиз рисунка (схемы), который показывает...	24. Составьте перечень основных свойств, характеризующих с точки зрения...	31. Найдите необычный способ, позволяющий...	38. Оцените значимость... для...
4. Расположите в определённом порядке...	11. Постройте прогноз развития...	18. Сравните... и..., а затем обоснуйте...	25. Постройте классификацию на основании...	32. Придумайте ситуацию, которая...	39. Определите возможные критерии оценки...
5. Изложите в форме текста...	12. Прокомментируйте положение о том, что...	19. Проведите (разработайте) эксперимент, подтверждающий ...	26. Найдите в тексте (модели, схеме и т.п.) то, что...	33. Предложите новую (свою) классификацию ...	40. Выскажите критические суждения о...
6. Вспомните и напишите...	13. Изложите иначе (переформулируйте) идею о том, что...	20. Проведите презентацию...	27. Сравните точки зрения... и... на...	34. Напишите возможный сценарий развития...	41. Оцените возможности... для...
7. Прочитайте самостоятельно...	14. Приведите пример того, что (как, где)...	21. Рассчитайте на основании данных о...	28. Выявите принципы, лежащие в основе...	35. Изложите в форме... своё мнение (понимание)...	42. Проведите экспертизу состояния...

Все эти формы деятельности не могут быть полезными и эффективными без подготовки соответствующих специалистов в области педагогических измерений: тестологов, аналитиков, интерпретаторов данных образовательной статистики, организаторов оценочных процессов. Поэтому можно отметить, что философии системного и предметного оценивания образовательных

достижений обучающихся и использования надежной образовательной информации в управлении качеством обучения еще только предстоит стать базовой философией управления по результатам в профессиональном образовании. Только при создании надежной оценочной системы в вузе можно обеспечить компетентностное обучение студентов и гарантии его качества.

Список литературы

1. Деклан Кеннеди. Написание и использование результатов обучения: практическое руководство. Declan Kennedy, Aine Hyland, Norma Ryan «Writing and Using Learning Outcomes: a Practical Guide» (пер. Тарасюк Л.Н.). – <http://www.bolognahandbook>.
2. Ефремова Н.Ф. Компетенций в образовании: формирование и оценивание. – М.: Национальное образование. 2012. – 416 с.
3. Ефремова Н.Ф. Оценка качества подготовки обучающихся в рамках требований ФГОС ВПО: создание фонда оценочных средств для аттестации студентов вузов при реализации компетентностно-ориентированных ООП ВПО нового поколения: Установочные организационно-методические материалы тематического семинарского цикла / Н.Ф. Ефремова, В.Г. Казанович. – М.: ИЦПКПС, 2010. – 36 с.
4. Звонников В.И., Челышкова М.Б. Оценка качества подготовки обучающихся в рамках требований ФГОС ВПО: создание фондов оценочных средств для аттестации студентов вузов при реализации компетентностно-ориентированных ООП ВПО нового поколения: Установочные организационно-методические материалы тематического семинарского цикла. – М.: ИЦПКПС, 2010. – 30 с.
5. Компетентностно-ориентированные задания: конструирование и применение в учебном процессе: уч.-метод. пособие / под ред. Н.Ф. Ефремовой – М.: Национальное образование. 2013. – 208 с.
6. Письмо Министерства образования и науки РФ № АК-895/05 10.06.2013 «О новой редакции ФГОС ВПО» с утвержденными макетами ФГОС ВПО.
7. Bloom B.S., Engelhart M.D., Furst E.J., Hill W., Krathwohl D. (1956) Taxonomy of educational objectives. Vol. I: The cognitive domain. – New York: McKay.
2. Efremova N.F. Competencies in education: development and evaluation. M.: National education. 2012. 416 p.
3. Efremova N.F. Assessment of quality of students' training in the framework of the requirements of the state educational standard of higher professional education: the creation of a Fund assessment tools for the evaluation of students of higher education institutions in implementation of competence-oriented OOP VPO new generation: the Installation of organizational-methodical materials thematic seminar cycle / N.F. Efremova, V.G. Kazanovich. M.: ICPKPS, 2010. 36 p.
4. Zvonnikov V.I., Chelyshkova M.B. Assessment of quality of students' training in the framework of the requirements of the state educational standard of higher professional education: the creation of a Fund assessment tools for the evaluation of students of higher education institutions in implementation of competence-oriented OOP VPO new generation: the Installation of organizational methodical materials thematic seminars cycle. M.: ICPKPS, 2010. 30 p.
5. Competence-oriented tasks: design and application in the educational process. Uch.-method. the allowance / Ed. by N.F. Efremova. M.: National education. 2013. 208 p.
6. The letter of the Ministry of education and science of the Russian Federation no. AK-895/05 10.06.2013 «On the new version of the Federal state educational standard of higher professional education» with the approved layout the GEF HBO.
7. Bloom B.S., Engelhart M.D., Furst E.J., Hill W. and Krathwohl D. (1956) Taxonomy of educational objectives. Volume I: The cognitive domain. New York: McKay.

Рецензенты:

Власова Т.И., д.п.н., профессор, зав. кафедрой «Теория и методика профессионального образования» Донского государственного технического университета, г. Ростов-на-Дону;

Третьякова Т.В., д.п.н., директор Департамента по обеспечению качества образования, Северо-Восточный федеральный университет им. М.К. Аммосова, г. Якутск.

Работа поступила в редакцию 23.10.2014.

References

1. Declan Kennedy. Writing and using learning outcomes: a practical guide. Declan Kennedy, Aine Hyland, Norma Ryan Writing and Using Learning Outcomes: a Practical Guide (transl. Tarasyuk L.N.) <http://www.bolognahandbook>.

УДК 37.01(075.8)

ПСИХОЛОГО-ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ ОСНОВАНИЯ РЕГУЛЯЦИИ ПОВЕДЕНИЯ ЛЮДЕЙ В ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЯХ

Моложавенко В.Л., Бабюк Г.Ф., Наймушина А.Г.

*ГОУ ВПО «Тюменский государственный нефтегазовый университет»,
Тюмень, e-mail: molozavenko@mail.ru*

Чрезвычайные ситуации – характерная особенность современного мира; сегодня важно научить людей правильному, адекватному поведению в жизнеугрожающих ситуациях. Поведение в чрезвычайных ситуациях зависит от принятых решений, плана действий, характеризующегося: эффективностью, обоснованностью, своевременностью, возможностью его реализации, конкретностью. Условия эффективности планирования: быстрая генерация ряда альтернативных планов; выработка общей стратегии поведения на основе анализа и сравнения нескольких планов; наличие в структуре плана двух уровней – стратегического и тактического. Психолого-педагогические основания регуляции поведения в чрезвычайных ситуациях в структуре деятельности предполагают самоорганизацию, построение плана деятельности, его реализацию, что предполагает необходимость создания психолого-педагогических условий и научение людей бизнесберегающему поведению в чрезвычайных ситуациях.

Ключевые слова: чрезвычайные ситуации, план деятельности, эффективность, обоснованность, своевременность, саморегуляция

THE PSYCHOLOGY AND PEDAGOGICAL BASES OF REGULATION OF BEHAVIOUR OF PEOPLE IN EMERGENCY SITUATIONS

Molozhavenko V.L., Babyuk G.F., Naymushina A.G.

Tyumen State Oil and Gas University, Tyumen, e-mail: molozavenko@mail.ru

Emergency situations, characteristic of the modern World, today important need to teach people to the correct, adequate behavior in the situation menacing to life. The behavior in emergency situations depends on the made decisions, the plan of action being characterized: efficiency, validity, timeliness, possibility of its realization, concreteness. Conditions of efficiency of planning: fast generation of a number of alternative plans; elaboration of the general strategy of behavior on the basis of the analysis and comparison of several plans; existence in structure of the plan of two levels – strategic and tactical. The psychology and pedagogical bases of regulation of behavior in emergency situations in structure of activity assume self-organization, construction, the activity plan its realization that assumes need creation of the psychologist – pedagogical conditions and learning of people to behavior in emergency the situation menacing to life.

Keywords: emergency situations, activity plan, efficiency, validity, timeliness, self-control

Чрезвычайные ситуации – характерная особенность современного мира, сегодня важно научить людей правильному, адекватному поведению в жизнеугрожающих ситуациях. Проблема поведения людей активно изучается учеными Баймолдаевым Т.А., Либерманом Я.Л., Мартынюком В.Ф., Махутовым Н.А., Яйли Е.А. [12, 4, 7, 8, 1]. В психологическом слове «поведение» – присущее живым существам взаимодействие со средой, опосредованное их внешней (двигательной) и внутренней (психической) активностью. Термин применим как к отдельным особям, индивидам, так и к их совокупностям (поведение биологического вида, группы социальной) [2].

Общеизвестно, что к фактам поведения относятся:

1) все внешние проявления физиологических процессов, связанных с состоянием, деятельностью и общением людей – поза, мимика, интонации и пр.;

2) отдельные движения и жесты;

3) действия как более крупные акты поведения, имеющие определенный смысл;

4) поступки – еще более крупные акты, как правило, имеющие общественное, социальное значение и связанные с нормами поведения, отношениями, самооценкой и пр.

Изучение психолого-педагогических оснований регуляции поведения при понимании регуляции поведения как психического акта известно в нашей стране со времен становления психологии как науки. Так, классик отечественной психологии Сеченов И.М. говорит о структурности психического акта и обосновывает необходимость его психологического изучения: «... мысль о психическом акте как процессе, движении, имеющем определенное начало, течение и конец, должна быть удержана как основная ... психология должна изучать условия воспроизведения психических деятельности» [11].

Отсюда считаем целесообразным представить психологическую и личностную структуру психики субъекта. В наиболее

общем виде она такова. Наиболее традиционное деление включает три группы психических процессов: *познавательные* (ощущение, восприятие, представление, воображение, внимание, память, мышление), *волевые* и *эмоциональные*. Во-вторых, все психические процессы составляют в своей совокупности одну из трех областей общей структуры личности, включающей также и психические свойства личности – характер, темперамент, направленность, способности. Наряду с процессами и свойствами, существует еще один компонент – психические состояния. В-третьих, в качестве важной и самостоятельной выделяется базовая система личности, обозначаемая понятием мотивационная сфера личности как источник побудительных сил поведения, динамическая основа для деятельности личности [3].

А.В. Карпов дополняет класс психических процессов (познавательные, волевые, эмоциональные) еще двумя видами – важными именно для профессиональной деятельности – регулятивными и коммуникативными. Автор определяет следующую структуру регуляции поведения в профессиональной деятельности. Так, при организации профессиональной деятельности необходимо решать задачи *целеобразования* – это процесс формирования цели деятельности и ее конкретизации на подцели отдельных действий. Любая деятельность направлена на достижение определенной цели, которая является идеальной формой будущих результатов. На основе соотношения цели деятельности и мотивационной сферы личности формируется такое важное психическое образование, как личностный смысл деятельности, однако это возможно лишь в том случае, если эта цель будет сформулирована человеком лично.

Выделяются три основные формы субъективных целей: цель-образ (представление будущего результата, мысленная картинка того продукта, который должен быть получен в конце деятельности, важнейший регулятор деятельности), цель-результат (наиболее распространенная форма субъективных целей), цель – уровень достижений (уровень качественных показателей деятельности, которые субъект считает для себя приемлемым).

Цель складывается до начала деятельности, а затем удерживается памятью в процессе деятельности, регулирует и направляет ее. Особенность целей в том, что в своей деятельности субъект часто преследует не одну, а несколько различных целей. Отсюда возникает необходимость в упорядочивании целей по степени значимости, образуя «дерево целей», в котором они взаимосогласованы. Иерархичность системы

целей – важное условие придания организованности и целостности деятельности и поведению.

Существуют два основных способа задания целей:

1) нормативный, когда они в готовом виде доводятся до субъекта, так называемый механизм принудительного целеобразования;

2) когда цели генерируются в результате активной субъективной инициативы самого человека, добровольные цели.

Важным моментом субъективного целеобразования является механизм порождения целей – механизм генерации субъективных целей. В настоящее время выделяют несколько основных способов генерации целей. Первый – цель может формироваться на основе осознания мотива и нахождения объекта, который позволит реализовать этот мотив. Второй способ – порождение и формулирование новых целей в результате того, что первоначально сформулированная цель по каким-либо причинам оказывается невыполнимой. Третий – цели могут порождаться в результате выбора субъектом определенной из некоторого заданного альтернативного их множества.

Построение деятельности предполагает учет изменения среды, в которой будет осуществляться деятельность, а значит требует реализации процесс *прогнозирования*. Данный процесс во многом сходен с процессом *антиципации* – предвосхищения будущих событий. Данные процессы позволяют заглядывать в будущее, отражать в сознании то, чего еще реально нет, но что с большей вероятностью должно произойти, учитывая возможные события среды. Характерно, что человек может не только отражать прошлое и настоящее, но и активно овладевать перспективой будущего, соответственно, оказывается в состоянии действовать с определенным временным упреждением, что увеличивает его адаптивные способности.

Процессы прогнозирования и антиципации имеют уровневое строение, отличающееся качеством сложности, используя различные психические процессы и механизмы. Первый, *субсенсорный уровень* антиципации предполагает потенциальную готовность к тем или иным двигательным актам, неосознаваемые операции. Следующие уровни – *сенсомоторная и перцептивная антиципация* – позволяют, основываясь на ощущении и восприятии, организовать действия не только на основе актуально воспринимаемых образов, но и с учетом тенденций их изменения, появления новой информации. *Представленческая антиципация* базируется на существовании

антиципационных схем – целостных представлений о тех или иных ситуациях, включающий как обобщенную информацию прошлого опыта человека, так и тенденции их вероятных изменений. На высшем, *речемыслительном уровне* становится возможным глубокое, широкое обобщение и классификация ситуаций. Здесь возможно внеситуативное планирование деятельности, формулировка гипотез. *Рефлексивная антиципация* представляет сформированный не только индивидуальный, но и коллективный прогноз, благодаря чему достигается лучшее взаимопонимание участников совместной деятельности, увеличивается дальность и точность антиципации (разрешающая способность).

В ходе деятельности часто возникают проблемные ситуации, условия неопределенности, требующие незамедлительного решения, а значит – *принятия решения* о выполнении деятельности либо каких-либо действий. Необходимо выделить особую значимость данного процесса, т.к. он оказывает решающее, определяющее влияние на поведение в чрезвычайных ситуациях.

Рубинштейн С.Л. считает, что принятие решения может протекать по-разному [10].

1. Иногда оно вовсе не выделяется в сознании как особая фаза: волевой акт совершается без особого решения – когда побуждение человека не встречает никакого внутреннего противодействия, а осуществление цели – никаких внешних препятствий.

2. Иногда решение как бы само наступает, будучи полным *разрешением* того конфликта, который вызвал борьбу мотивов. Произошла какая-то внутренняя работа, что-то сдвинулось, многое переместилось – и все представляется уже в новом свете: я пришел к решению не потому, что считаю нужным принять именно это решение, а потому, что никакое другое уже невозможно.

3. Бывает, что до самого конца и при самом принятии решения каждый из мотивов сохраняет еще свою силу, ни одна возможность сама по себе не отпала, и решение в пользу одного мотива принимается потому, что осознана необходимость принести в жертву другие мотивы. Здесь конфликт мотивов не получил *разрешения*, которое исчерпало бы его. Особенно осознается и выделяется *решение* как особый акт, который подчиняет одной принятой цели все остальное.

Маклаков А.Г., рассматривая процесс принятия решения, представляет взгляд Джемса У., который выделял несколько типов решительности [6].

1. Разумная решительность проявляется тогда, когда противодействующие мотивы

начинают понемногу угасать, оставляя место альтернативе, которая воспринимается совершенно спокойно. Переход от сомнения к уверенности переживается пассивно. Человеку кажется, что основания для действия формируются сами по себе в соответствии с условиями.

2. В случае если колебание и нерешительность слишком затянулись, может наступить момент, когда человек скорее готов принять неверное решение, чем не принимать никакого. При этом нередко какое-нибудь случайное обстоятельство нарушает равновесие, предоставив одной из перспектив преимущество перед другими, и человек как бы подчиняется судьбе.

3. При отсутствии побудительных причин, желая избежать неприятного ощущения нерешительности, человек начинает действовать как бы автоматически, просто стремясь к движению вперед. То, что будет потом, в данный момент его не заботит. Как правило, этот тип решительности характерен для лиц с кипучим стремлением к деятельности.

4. К следующему типу решительности относятся случаи нравственного перерождения, побуждения совести и т.д. В данном случае прекращение внутреннего колебания происходит из-за изменения шкалы ценностей. У человека как бы происходит внутренний перелом, и сразу возникает решимость действовать в конкретном направлении.

5. Следующий тип возникает, когда в некоторых случаях человек, не имея рациональных оснований, считает более предпочтительным определенный образ действий. С помощью воли он усиливает мотив, который сам по себе не мог бы подчинить себе остальные. В отличие от первого случая функции разума здесь выполняет воля.

Маклаков А.Г. пишет: «По вопросу принятия решения существует два мнения:

1) борьба мотивов и последующее принятие решения рассматривается как основное звено, ядро волевого акта;

2) тенденция выключения из волевого акта внутренней работы сознания, связанной с выбором, обдумыванием и оценкой» [6].

Процесс принятия решения в профессиональной деятельности А.В. Карпов определяет как любой выбор одного из альтернативных способов выхода из ситуаций неопределенности и его реализации в исполнительских действиях субъекта. Характерной психологической особенностью процессов принятия решений является наличие у них закономерностей последовательности основных этапов развертывания. Она включает следующие основные этапы.

Определение проблемной ситуации, что предполагает реализацию процесса принятия решений в диагностике ситуации – выявление ситуации как таковой, определение ее зоны; установление взаимосвязей с другими сторонами деятельности; характеристика особенностей ее содержания и ключевых противоречий.

Анализ содержания проблемной ситуации, включая три основных аспекта:

1) информационный анализ ситуации с целью уменьшения ее неопределенности;

2) определение основных ограничивающих факторов, которые порождают проблему, которую необходимо решить;

3) формулировка основных требований (критериев, которые будут положены в основу выбора одной из альтернатив) к решению проблемы.

Формулировка альтернатив включает поиск, выявление и генерацию новых возможных выходов из проблемной ситуации. Часто данный этап не осознается субъектом как важный, т.к. альтернатива представляется ему очевидной. Такое представление часто приводит к ошибочным решениям.

Этап *оценки альтернатив* происходит по системе сформулированных критериев и в соответствии с основными целями деятельности, когда проводится многоаспектное рассмотрение преимуществ и недостатков каждой альтернативы.

Этап *выбора альтернативы* является основным в структуре принятия решения, т.к. на нем делается ключевой шаг – осуществляется принятие решения.

Этап *реализации принятого решения* подвергает выбранную альтернативу дополнительной конкретизации и приведению к виду, допускающему наиболее эффективную реализацию. Происходит разработка способов, направленных на осуществление альтернативы.

Последний этап – *контроль исполнения, оценка эффективности и коррекция решения*. Деятельность может считаться эффективной и результативной, если появляется возможность извлечения и накопления опыта профессиональных решений. Для этого необходимо наличие обратной связи о результатах принятого решения. Оценка и коррекция осуществляются путем сличения полученных результатов с теми, которые были сформулированы в качестве ожидаемых на первом этапе – этапе оценки исходной проблемной ситуации. Процесс принятия решения может иметь различные основания для классификации: стандартные – нестандартные, хорошо структурированные – плохо структурированные, детерминистские – вероятностные, интуи-

тивные – рациональные – эмоциональные, управленческие – исполнительские и т.д.

В результате общая структура процесса принятия решения приобретает вид замкнутого контура. *Результативность принятого решения обладает следующими критериями.*

1. *Эффективность* решения: принятая альтернатива должна обеспечить конструктивное преодоление проблемной ситуации и быть наилучшей среди всех потенциально возможных.

2. *Обоснованность* решения: принятая альтернатива должна не только адекватно отражать особенности реальной ситуации и показывать конкретные пути ее преодоления, но и отвечать рациональности – иметь объективные основания своей истинности и (или) приемлемости.

3. *Своевременность* решения: не существует абсолютно правильных решений, т.к. все они обретают это свойство в относительно конкретных, складывающихся в определенный период ситуациях. Отсюда решение может быть ошибочным в силу несвоевременного его принятия.

4. *Реализуемость* решения – важнейшее требование к принятию профессиональных решений: хорошее, обоснованное, своевременное, обладающее достоинствами выполнимости. Чаще на практике – это продукт компромисса между абстрактно-лучшим и реально выполнимым вариантами.

5. *Конкретность* решения: обладает не только принципиальным разрешением проблемной ситуации, но и включает план – конкретные способы его реализации и их последовательность. Это является важной предпосылкой для эффективной реализации последующего контроля за результатами решения.

Построение деятельности требует также процессов *планирования и программирования* (самопрограммирования). План должен быть достаточно свободным, гибким, допускать возможности его трансформации в случае необходимости. *Условия эффективности планирования в условиях чрезвычайных ситуаций: быстрая генерация ряда альтернативных планов; выработка общей стратегии поведения на основе анализа и сравнения нескольких планов; наличие в структуре плана двух уровней – стратегического и тактического, умение увидеть ряд планов, ведущих к выходу из ситуации.*

После выполнения действий субъекту необходимо знать степень правильности их выполнения; возникает необходимость в контроле промежуточных и конечных результатов деятельности, а значит, необходимость в *самоконтроле*. Благодаря

этому регулятивному процессу деятельность обретает свойства саморегулируемости, адаптивности по отношению к изменениям внешних и (особенно) внутренних условий ее выполнения.

Таким образом, психолого-педагогические основания регуляции поведения в чрезвычайных ситуациях имеют определенную структуру. Регулятивные процессы в структуре деятельности предполагают организацию деятельности, построение плана деятельности и его реализацию, что является сложной самостоятельной задачей, требующей специального изучения.

Список литературы

1. Баймолдаев Т.А. Методика определения потребности в основных машинах для работ в экстремальных ситуациях // Механизация строительства. – 2007. – № 9. – С. 29–31.
2. Головин С.Ю. Словарь практического психолога / сост. С.Ю. Головин. – Минск: Харвест, 1997. – 800 с.
3. Карпов А.В. Психология труда: учеб. для студентов вузов, обучающихся по специальности 031000 «Педагогика и психология» / [А.В. Карпов и др.]; под ред. проф. А.В. Карпова. – М.: Изд-во ВЛАДОС-ПРЕСС, 2005. – 350 с. – (Учебник для вузов).
4. Либерман Я.Л. К вопросу о психологической подготовке человека к восприятию терактов и техногенных катастроф // Безопасность жизнедеятельности. – 2006. – № 10. – С. 56–58.
5. Ломов Б.Ф. Основы инженерной психологии: учебник / под ред. Б.Ф. Ломова. – М., 1986.
6. Маклаков А.Г. Общая психология. – СПб.: Питер, 2001. – (Учебник нового века).
7. Мартынюк В.Ф. Классификация и категорирование опасностей и угроз / В.Ф. Мартынюк, В.В. Смирнова // Нефть, газ и бизнес. – 2008. – № 5/6. – С. 70–76.
8. Махутов Н.А. (член-корреспондент РАН). Человеческий фактор в системе управления рисками и предупреждения чрезвычайных ситуаций на железнодорожном транспорте // Транспорт: наука, техника, управление. – 2008. – № 10. – С. 21–22.
9. Пряжников Н.С. Психология труда и человеческого достоинства: учеб. пособие для студ. высш. учеб. заведений / Н.С. Пряжников, Е.Ю. Пряжникова. – 4-е изд., стер. – М.: Издательский центр «Академия», 2007. – 480 с.
10. Рубинштейн, С.Л. Основы общей психологии. – СПб.: Питер, 1999. – (Мастера психологии).
11. Сеченов И.М. Психология поведения; под ред. М.Г. Ярошевского / Вступительная статья М.Г. Ярошевского. – М.: Изд-во «Институт практической психологии», Воронеж: НПО «МОДЭК», 1995. – 320 с.
12. Яйли Е.А. Управление безопасным функционированием сложных систем в условиях ЧС и использованием ин-

струмента риска / Е.А. Яйли, А.А. Музалевский // Безопасность жизнедеятельности. – 2006. – № 7. – С. 33–39.

References

1. Bajmoldaev T.A. Metodika opredelenija potrebnosti v osnovnyh mashinah dlja rabot v jekstremal'nyh situacijah // Mekanizacija stroitel'stva. 2007. no. 9. pp. 29–31.
2. Golovin S.Ju. Slovar' prakticheskogo psihologa / sost. S.Ju. Golovin. Minsk: Har-vest, 1997. 800 p.
3. Karpov A.V. Psihologija truda: uceb. dlja studentov vuzov, obuchajushhihsja po special'-nosti 031000 «Pedagogika i psihologija» / [A.V. Karpov i dr.]; pod red. prof. A.V. Karpova. M.: Izd-vo VLADOS-PRESS, 2005. 350 p. (Uchebnik dlja vuzov).
4. Liberman Ja.L. K voprosu o psihologicheskoj podgotovke cheloveka k vosprijatiju teraktov i tehnogennyh katastrof // Bezopasnost' zhiznedejatel'nosti. 2006. no. 10. pp. 56–58.
5. Lomov B.F. Osnovy inzhenernoj psihologii: uchebnik / pod red. B.F. Lomova. M., 1986.
6. Maklakov A.G. Obshhaja psihologija. SPb.: Piter, 2001. (Uchebnik novogo veka).
7. Martynjuk V.F. Klassifikacija i kategorirovanie opasnostej i ugroz / V.F. Martynjuk, V.V. Smirnova // Neft', gaz i biznes. 2008. no. 5/6. pp. 70–76.
8. Mahutov N.A. (chlen-korrespondent RAN). Chelovecheskij faktor v sisteme upravlenija riskami i preduprezhdenija chrezvychajnyh situacij na zheleznodorozhnom transporte // Transport: nauka, tehnika, upravlenie. 2008. no. 10. pp. 21–22.
9. Prjazhnikov N.S. Psihologija truda i chelovecheskogo dostoinstva: uceb. posobie dlja stud. vyssh. uceb. zavedenij / N.S. Prjazhnikov, E.Ju. Prjazhnikova. 4-e izd., ster. M.: Izdatel'skij centr «Akademija», 2007. 480 p.
10. Rubinshtejn, S.L. Osnovy obshhej psihologii. SPb.: Piter, 1999. (Mastera psihologii).
11. Sechenov I.M. Psihologija povedenija; pod red. M.G. Jaroshevskogo / Vstupitel'naja stat'ja M.G. Jaroshevskogo. M.: Izd-vo «Institut prakticheskoi psihologii», Voronezh: NPO «MODJEK», 1995. 320 p.
12. Jajli E.A. Upravlenie bezopasnym funkcionirovaniem slozhnyh sistem v uslovijah ChS i ispol'zovaniem instrumenta riska / E.A. Jajli, A.A. Muzalevskij // Bezopasnost' zhiznedejatel'nosti. 2006. no. 7. pp. 33–39.

Рецензенты:

РБелякова Е.Г., д.п.н., профессор Тюменского государственного университета, г. Тюмень;

Игнатова В.А., д.п.н., профессор Тюменского государственного университета, г. Тюмень.

Работа поступила в редакцию 23.10.2014.

УДК 37.014.5:159.9

ОЦЕНКА И ПСИХОЛОГО-ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ ОБЕСПЕЧЕНИЯ КАЧЕСТВА ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА, КАЧЕСТВА ПОДГОТОВКИ СПЕЦИАЛИСТОВ

Соколова И.Ю.*ФГБОУ ВПО «Национальный исследовательский Томский политехнический университет»,
Томск, e-mail: tpu@tpu.ru*

Автором статьи с позиций системного психолого-педагогического подхода представлена оценка качества образовательного процесса, как качества воспитания (по развитию социального интеллекта, миропонимания, ценностных ориентаций у школьников), качества обучения (по развитию научного мировоззрения, интеллекта, психологической готовности выпускников школ, ссузов, вузов к деятельности в последующей системе образования или профессиональной сфере) и профессионализма педагогов, проявляющегося в направленности, развитии способностей общих, творческих, специальных; компетентностей; создании творческой образовательной среды; разработке и реализации различных форм методов, технологий, дидактических, программно-методических средств обучения и др. В статье обоснована идентичность оценки качества обучения и качества выпускников школ, подготовки специалистов, бакалавров, магистров в системах профессионального образования – по развитию научного мировоззрения, интеллекта, психологической готовности к деятельности в соответствующей сфере. При этом качество выпускников обеспечивается посредством реализации в системах образования 3-х групп психолого-педагогических технологий исследования, проектирования, организации учебного процесса и учета индивидуально-психологических особенностей и склонностей обучающихся к предметной, профессиональной деятельности. Эффективное развитие личностного потенциала (познавательного, интеллектуального, творческого и др.), сохранение здоровья и качество обучения школьников, студентов обеспечивается при реализации в образовательном процессе следующих психолого-педагогических условий: активной деятельности обучающихся; личностно ориентированного, эффективного процесса обучения при реализации принципов здоровьесбережения; создания творческой образовательной среды; применения интерактивных методов обучения, информационных технологий, дидактических, программно-методических средств обучения. Сказанное выше подтверждается результатами исследований автора и его аспирантов.

Ключевые слова: качество образовательного процесса, качество воспитания, качество обучения, профессионализм педагога, качество подготовки специалистов, технологии исследования, проектирования, организации учебного процесса, принципы здоровьесбережения

EVALUATION, PSYCHOLOGICAL AND PEDAGOGICAL CONDITIONS PROVIDING THE QUALITY OF EDUCATIONAL PROCESS AND THAT OF SPECIALISTS PREPARATION

Sokolova I.Y.*Tomsk Polytechnic University, Tomsk, e-mail: tpu@tpu.ru*

In the article the author uses the system psychological and pedagogical approach for the assessment of educational process quality as the quality of character building (the levels of social intelligence development, world view, system of values of junior schoolchildren), the quality of education (the levels of the development of the scientific view of the world, intellect, psychological readiness for the activities in further educational system or professional sphere that have graduates of schools and professional education institutions) and educators' professionalism quality which expresses in the orientation, development of their general, creative, special abilities, competencies; forming creative educational milieu; working out and implementation of various forms of methods, technologies, didactic, program-methodical mediums of learning and teaching, etc. The article substantiates the identity of education quality assessment and that of school graduates, preparation of specialists, bachelors, masters in professional education systems. The evaluation is performed according to the development of their scientific view of the world, intellect, psychological readiness for the activities in the corresponding spheres. Herewith graduates quality is provided through the realization of 3 groups of psychological and pedagogical research technologies, design, and organization of educational process and consideration for individual psychological peculiarities and inclinations of students to activities in certain professions or spheres. Efficient personal potential development (cognitive, intellectual, creative, etc.), health maintenance and schoolchildren or students education quality can be provided through realization of the following psychological and pedagogical conditions of educational process: active efforts of students; person-centered, efficient educational process implicating health protection principles realization; forming of creative educational milieu; use of interactive methods, information technologies, didactic, program-methodical mediums for learning and teaching. The above mentioned is proved out by the results of the research made by the author and postgraduate students, for whom the authors acts as an academic advisor.

Keywords: quality of educational process, quality of character building, quality of education, educator's professionalism, specialists preparation quality, technologies of research, design and organization of educational process, health protection principles

Образование как одна из социальных под-
структур общества отражает его состояние,
переход общества из одного состояния в дру-
гое и неразрывно связано с его культурой. При

этом образование рассматривается «как соци-
альный институт с функцией культурного вос-
производства человека или воспроизводства
культуры человека в обществе» [9, с. 20].

Основной задачей образования является развитие и саморазвитие человека как личности в процессе его обучения, а образовательный процесс рассматривается как единство обучения и воспитания. По мнению выдающегося педагога и психолога П.В. Каптерева: «...сущность образовательного процесса с внутренней стороны заключается в саморазвитии организма; передача важнейших культурных приобретений и обучение старшим поколением младшего есть только внешняя сторона процесса» [5, с. 368]. Он выделяет три вида развития: рефлектирующее – подготовка к исследованию субъективного мира (человеческого духа), объективное – подготовка к исследованию объективного мира (природы) и системообразующее – к установлению логического порядка во всякой области фактов. Средством первого служат языки (особенно латынь), второго – естественные науки, третьего – математика. Этим видам развития соответствуют таланты: гуманитарнонаучные, естественнонаучные, математические и две культуры – гуманитарная и естественнонаучная.

В развитии отечественного образования XX века были спады и подъемы, периоды следования и отхода от лучших традиций, заложенных выдающимися деятелями Российского образования: К.Д. Ушинским [15], П.Ф. Каптеревым и др.

Происходящая в настоящее время модернизация системы образования ориентирована на реализацию в образовательном процессе основных тенденций развития образования (А.А. Вербицкий [3], В.М. Демин [4], И.Ф. Харламов [16]). К ним относятся:

- компьютеризация обучения и сопровождающая ее технологизация, что позволяет действительно усилить интеллектуальную деятельность современного общества;
- переход от преимущественно информационных форм к активным методам обучения с включением элементов проблемности, активной самостоятельной работы обучающихся;
- поиск психолого-дидактических условий перехода от алгоритмизированной организации учебно-воспитательного процесса к развивающим, активизирующим формам обучения;
- в организации учебного процесса акцент переносится «с обучающей деятельности преподавателя на познающую деятельность студента».

Реализация этих тенденций в системах образования, как очевидно, будет способствовать повышению качества образовательного процесса и развитию обучающихся.

Как же оценить качество образовательного процесса в разных системах образования?

Ответ на этот вопрос можно получить, проведя анализ представленной на рис. 1 информации. Подчеркнем, что каждая подсистема качества образования является сложной динамической системой, качество которой зависит от множества факторов, но самым главным, на наш взгляд, является качество образовательного процесса [12]. Поскольку образовательный процесс представляет собой единство процессов обучения и воспитания, то его качество, в первую очередь, зависит от качества обучения и качества воспитания. Большое влияние на них оказывает качество профессионально-педагогической квалификации педагога, его профессионализм и др. факторы. При этом основными критериями оценки качества образовательного процесса в системах дошкольного, общего, среднего и высшего образования, на наш взгляд, являются качество обучения, качество воспитания и профессионализм педагога. В связи с этим предстоит выяснить, как же адекватно оценить качество выпускников школы, качество подготовки специалистов в ссузе, вузе. Обеспечение качества обучения школьников, качества подготовки специалистов было и является одной из основных задач систем образования. О значимости проблемы качества образования свидетельствуют решения 30-й сессии Генеральной конференции ЮНЕСКО, в которых представлены основные принципы формирования образовательной стратегии – доступность, качество, мобильность. Им соответствует Концепция модернизации российского образования на период до 2010 года, выдвигающая приоритетным направлением – обеспечение качества образования.

Однако в существующей философской и психолого-педагогической литературе нет общепринятого определения понятий «качество образования», «качество обучения», «качество образовательного процесса», «качество подготовки специалистов». Тем не менее многие учителя и преподаватели вузов справедливо считают, что повышение качества обучения и качества выпускаемых вузами специалистов возможно за счет активизации познавательной деятельности студентов, их активной самостоятельной работы, а также посредством совершенствования методики преподавания различных дисциплин, привлечения школьников и студентов к исследовательской работе и т.д. При этом обычно качество обучения и подготовки специалистов оценивалось по приобретенным ими в процессе обучения знаниям, сформированным умениям и навыкам. Таким образом, проблема качества обучения и качества подготовки

специалистов в образовательных системах решается в основном посредством педагогических воздействий на учащихся и недостаточно учитываются психологические факторы, которые, на наш взгляд, являются значительным резервом в повышении качества обучения и качества подготовки специалистов в разных образовательных

системах. Поэтому, прежде чем разрабатывать и применять эффективные технологии и методы, обеспечивающие качество образовательного процесса в системах образования, необходимо дать определение понятиям «качество образовательного процесса», «качество обучения», «качество подготовки специалистов».

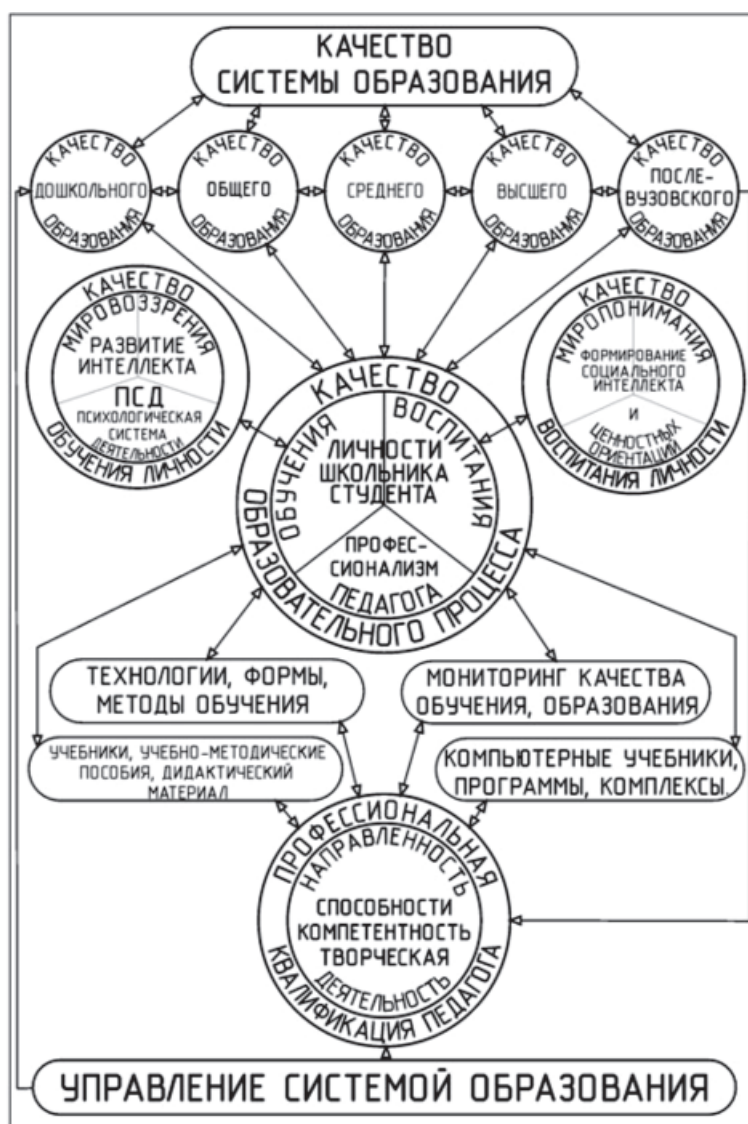


Рис. 1.1. Качество образовательного процесса.

Рис. 1. Качество образовательного процесса

«Качество» как философское понятие отражает важные стороны предметов и процессов. Качество есть существенная определенность предмета, в силу которой он является данным, а не иным предметом» — философский словарь, 1991 год.

Согласно международному стандарту ИСО 8402, 1994 термин «качество» трактуется

как «совокупность характеристик объекта, относящихся к его способности удовлетворять установленные или предполагаемые потребности» [3]. В соответствии с этим разными авторами совокупность характеристик качества образования определяется как:

- качество содержания и форм учебного процесса [1];

• качество целей, ценностей и форм; качество субъекта получения образовательных услуг, объекта предоставления образовательных услуг, процесса предоставления образовательных услуг [6]. Все вместе эти две группы, по нашему мнению, позволяют наиболее полно оценить качество образования, если знать, как определить качество его отдельных составляющих. При этом качество субъекта получения образовательных услуг можно сопоставить с качеством обучения выпускника школы, колледжа, вуза или с качеством подготовки специалиста в системе среднего или высшего профессионального образования. Качество объекта предоставления образовательных услуг – с качеством той или иной системы образования – общей, средней, высшей, а качество процесса предоставления образовательных услуг – с качеством образовательного процесса. Как же его оценить? и оценить качество обучения, подготовки специалистов в разных системах образования?

По мнению авторов коллективной монография [7] выпускники общеобразовательных школ, средних и высших учебных заведений являются значимой составляющей трудового потенциала. Его качество определяется демографическими, медико-биологическими, образовательными, интеллектуальными, профессионально-квалификационными и идейно-нравственными компонентами. При этом интеллектуальный параметр качества (ИПК) трудового потенциала характеризует уровень развития трудоспособного населения, является ведущим фактором творческой деятельности. Он проявляется в темпе профессиональной адаптации, способности работника решать возникающие задачи и проблемы новыми способами с использованием накопленного опыта и знаний, в уровне изобретательства. Интеллектуальный параметр оказывает влияние на качество всех характеристик трудового потенциала, особенно на профессионально-квалификационный параметр [7, с. 17].

Параметр профессионализма трудового потенциала отражает готовность к труду, квалификацию, полученную на основе общего и специального образования, навыки и умения, опыт работы по определенной специальности. Важнейшим фактором повышения уровня профессиональной подготовки является выбор профессии в соответствии со способностями, склонностями и возможностями человека. «Совпадение индивидуально-психологических особенностей личности и требований, предъявляемых к ней конкретной профессией, обуславливает быстрое и полноценное овладение ею данной профессией. Но существует

принципиальная возможность овладения человеком разными профессиями» [7].

Проведенный сопоставительный анализ оценки и обеспечения качества подготовки специалистов в вузе с позиций компетентностного и предлагаемого автором системного психолого-педагогического подхода [12] показал, что для решения трех взаимосвязанных проблем – развития личности, сохранения ее здоровья и качества подготовки специалистов в системах образования следует применять оба подхода [11].

С позиций системного психолого-педагогического подхода нами предлагается оценивать качество обучения выпускников школ, качество подготовки специалистов в средних, высших учебных заведениях по уровню развития их научного мировоззрения, общего интеллекта (различных интеллектуальных, в том числе творческих, способностей) и по сформированности психологической системы деятельности – психологической готовности к деятельности в последующей образовательной системе или в профессиональной сфере (рис. 2). Такое представление о качестве обучения, качестве подготовки специалистов в образовательных системах отличается от традиционного следующим.

1. Предлагаемая структура качества обучения, качества подготовки специалистов соответствует тенденциям развития современного общества, уровень развития которого определяется его интеллектуализацией, информатизацией и гуманизацией.

2. Эта структура согласуется с качеством трудового потенциала, его значимыми компонентами являются интеллектуальный и профессионально-квалификационный параметры.

3. Ориентируясь на эту структуру, можно измерить, качественно оценить уровень подготовки школьников, специалистов в разных образовательных системах, используя соответствующие психологические тесты и методики.

4. Выделенные компоненты качества обучения и подготовки специалистов в колледже, вузе позволяют преподавателям и студентам ставить как стратегические, так и тактические цели обучения. Так, педагог, разрабатывая новые технологии, методы обучения, будет ориентироваться не только на получение знаний, но и на развитие интеллектуальных, профессиональных, творческих способностей студентов, соответствующих их склонностям к определенным сферам профессиональной деятельности в системах образования.

5. Такая структура качества обучения, качества подготовки специалистов явля-

ется основанием саморазвития и самосовершенствования студентов в различных образовательных системах. Коротко рас-

смотрим содержание основных компонентов качества обучения, качества подготовки специалистов.

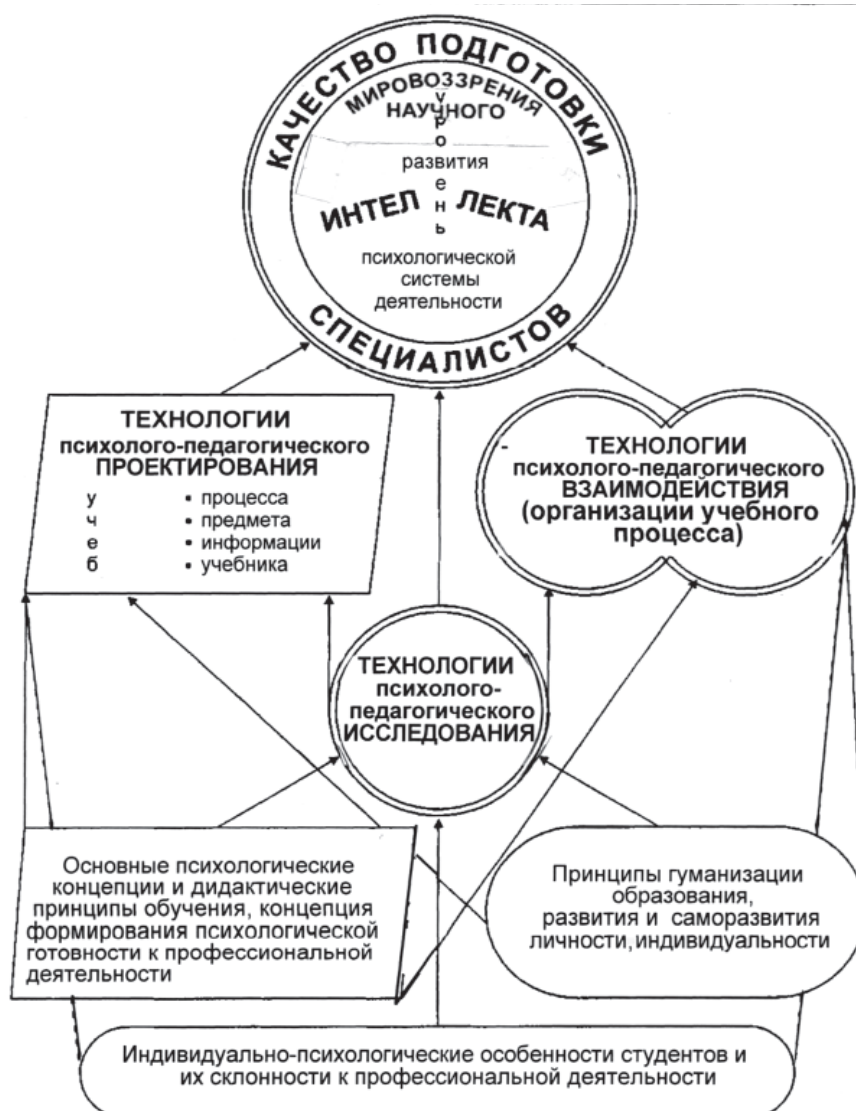


Рис. 2. Концепция качества обучения, подготовки специалистов в образовательных системах

Мировоззрение – система взглядов на объективный мир и место человека в нем, на отношение человека к окружающей его действительности и самому себе, а также обусловленные этими взглядами основные жизненные позиции людей, их убеждения, идеалы, принципы познания и деятельности, ценностные ориентации [10, с. 301].

Мировоззрение проявляется в формировании у человека индивидуальной картины мира (по большому счету научной), в его отношении к миру, природе, другим людям, самому себе. Оно развивается при активном изучении, освоении личностью разных обла-

стей научного знания, естественнонаучного, гуманитарного и др., и культуры в целом.

Философ И.С. Ладенко, выделяя 4 аспекта интеллектуального развития общества: формирование интеллектуальной культуры специалистов; развитие самоорганизующейся интеллектуальной деятельности коллективов; создание и поддержку интеллектуальных организаций; разработку и освоение интеллектуальных технологий, – отмечает, что интеллект представляет собой способность приобретать, сохранять знания, обучаться на собственном или заимствованном опыте, формулировать задачи

и отыскивать их решения, гибко реагировать на изменяющиеся условия, принимать решения в нестандартных ситуациях, формулировать гипотезы, уточнять или опровергать их [8, с. 10].

В нашем представлении интеллект это интегральное качество личности – сложная динамическая (развиваемая и саморазвивающаяся) система, помогающая человеку лучше адаптироваться в окружающем мире, активно познавать этот мир и эффективно с ним взаимодействовать [12].

Развитие интеллекта в учебном процессе любой образовательной системы целесообразно, на наш взгляд, осуществлять, опираясь на структуру интеллекта, разработанную М.А. Холодной [17]. Она рассматривает интеллект как умственный – ментальный опыт (МО) человека, выделяет в его структуру четыре блока: интеллектуальные способности, интеллектуальный контроль, интеллектуальные критерии, когнитивный опыт и отмечает, что «ментальный опыт – это активная и гибкая система психических механизмов ..., это и фиксированные формы опыта (то, что человек узнал в прошлом), и оперативные формы опыта (то, что проявится в МО человека в настоящем), и потенциальные формы опыта, то, что проявится в его МО в качестве новообразования в ближайшем или отдаленном будущем» [там же, с. 167].

Исследования психологов С.Л. Рубинштейна, А.Н. Леонтьева, Б.Ф. Ломова и других позволяют ответить на вопрос «Что способствует формированию у студентов психологической готовности к профессиональной деятельности?»; так, В.Д. Шадриков, рассматривая деятельность как многоуровневое, полиструктурное образование, выделяет в ней уровни: личностно-мотивационный, компонентно-целевой, психофизиологический и индивидуально-психологический [18, с. 131], а в генезисе – процессе развития психологической системы деятельности выделяет формирование мотивов, целей профессиональной деятельности; представления о программе, информационной основе деятельности; блоке принятия решений; подсистемы профессионально важных качеств.

Следует подчеркнуть влияние уровня сформированности психологической системы деятельности как на качество подготовки специалистов в вузе, так и их дальнейшую судьбу – время их социальной адаптации, достижения ими профессионального мастерства и др. Поэтому формирование психологической готовности студентов к будущей профессиональной деятельности является одной из важней-

ших задач вузовской психологии и педагогики. По нашему мнению, развитие всех составляющих психологической системы деятельности возможно при учете в процессе обучения склонностей студентов к соответствующим сферам профессиональной деятельности. Это возможно при профессионально ориентированном обучении и реализации следующих психолого-педагогических условий [12]:

- активная позиция обучающихся – школьников, студентов, самопознание, способствующее самовоспитанию, саморазвитию и самореализации, самоактуализации;

- обеспечиваемая педагогом эффективность образовательного процесса, ориентация на учет индивидуальных стилей познавательной деятельности и склонностей обучающихся к предметной, профессиональной деятельности,

- создание творческой образовательной среды, где личность активна и ей предоставляется свобода действий и деятельности по освоению внутренней и внешней информации в предметных областях знаний, образовательной системе, что способствует развитию интеллектуальных способностей личности, ее творческого потенциала;

- организация образовательного процесса в соответствии с выявленными и обоснованными нами принципами здоровьесбережения – следования закону природы, мироздания: гармонии с окружающей средой; гармонии телесной, душевной и духовной природы человека; поисковой активности; аксеологический; самореализации, самоактуализации; самоидентификации (самодостаточности) [14];

- применение специально-разработанных дидактических, программно-методических средств обучения и информационных технологий, обеспечивающих развитие личности, сохранение ее здоровья, качество обучения и подготовки специалистов.

Результаты исследований автора и его аспирантов подтверждают целесообразность реализации этих условий в образовательном процессе для обеспечения его качества и качества выпускников школ, качества подготовки специалистов в образовательных системах.

Список литературы

1. Адлер Ю.П. А воз и ныне там... //Стандарты и качество. – 2002. – № 4. – С. 66–68.
2. Вербицкий А.А. Активное обучение в высшей школе: контекстный подход. – М.: Высш. школа, 1996. – 143 с.
3. ГОСТ Р ИСО 9004 – 2001. Государственный стандарт менеджмента качества. Рекомендации по улучшению деятельности.

4. Демин В.М. Непрерывное профессиональное образование в условиях рынка труда: педагогический и организационный аспекты. – М.: НТЦ Техинформпресс, 1997. – 48 с.
5. Каптерев П.В. Дидактические очерки. Теория образования // Избр. педагог. соч. – М., 1982.
6. Карпов А.В. Принципы психологической диагностики интегральных психологических способностей. – В кн: Диагностика способностей и личностных черт учащихся в учебной деятельности / А.В. Карпов – Саратов: Изд-во Саратовского университета, 1989. – С. 14–37.
7. Качество трудового потенциала / под ред. М.И. Долишнего. – Киев: Наук. думка, 1986. – 228 с.
8. Ладенко И.С. Развитие интеллекта в образовании и освоение интеллектуальных технологий / Ладенко И.С., Г.П. Волкова. – Новосибирск, 1984. – 48 с.
9. Розов М.С. Методологические принципы ценностно-прогнозирования образования // Социально-философские проблемы образования. – М., 1992.
10. Словарь практического психолога. – Минск: Харвест, 1998. – 800 с.
11. Соколова И.Ю. Качество подготовки специалистов в профессиональном образовании с позиций системного и компетентностного подходов // Вестник ТГПУ «Педагогика». – 2011. – Вып. 13 (115). – С. 162–168.
12. Соколова И.Ю. Педагогическая психология: учебное пособие со структурно-логическими схемами, Гриф УМО по профессионально-педагогическому образованию. – Томск: Изд-во НИ ТПУ, 2013. – 328 с.
13. Соколова И.Ю. Психолого-педагогические основания развития и сохранения здоровья личности в системах общего и профессионального образования // Фундаментальные исследования, Раздел психологические науки. – 2013. – № 6(2). – С. 449–457.
14. Соколова И.Ю., Терехина Л.А. Принципы здоровьесбережения – одно из оснований развития и сохранения здоровья личности в системе образования // Вестник интегративной психологии. – Ярославль, М., 2009. – Вып. 7. – С. 172–174.
15. Ушинский К.Д. Человек как предмет воспитания / К.Г. Ушинский Соч. в 2 т. – М.: Педагогика, 1974. – Т.1. – 584 с.
16. Харламов В.М. Педагогика: учебное пособие. – 4-е изд. переработ. и доп. – М.: Гардарики, 1999. – 519 с.
17. Холодная М.А. Психология интеллекта: парадоксы исследования. – Томск – М., 1997. – 295 с.
18. Шадриков В.Д. Проблема системогенеза профессиональной деятельности. – М.: Наука, 1982. – 185 с.
4. Demin V.M. Nepreryvnoe professional'noe obrazovanie v usloviyakh rynka truda: pedagogicheskij i organizacionnyj aspekty. M.: NTC Tehinformpress, 1997. 48 p.
5. Kapterev P.V. Didakticheskie ocherki. Teorija obrazovanija // Izbr. pedagog. soch. M., 1982.
6. Karpov A.V. Principy psihologicheskoy diagnostiki integral'nyh psihologicheskikh sposobnostej. V kn: Diagnostika sposobnostej i lichnostnyh chert uchashhihsja v uchebnoj dejatel'nosti / A.V. Karpov Saratov: Izd-vo Saratovskogo universiteta, 1989. pp. 14–37.
7. Kachestvo trudovogo potenciala / pod red. M.I. Dolishnego. Kiev: Nauk. dumka, 1986. 228 p.
8. Ladenko I.S. Razvitie intellekta v obrazovanii i osvoenie intellektual'nyh tehnologij / Ladenko I.S., G.P. Volkova. Novosibirsk, 1984. 48 p.
9. Rozov M.S. Metodologicheskie principy cennostnogo prognozirovanija obrazovanija // Social'no-filosofskie problemy obrazovanija. M., 1992.
10. Slovar' prakticheskogo psihologa. Minsk: Harvest, 1998. 800 p.
11. Sokolova I.Ju. Kachestvo podgotovki specialistov v professional'nom obrazovanii s pozicij sistemnogo i kompetentnostnogo podhodov // Vestnik TGPU «Pedagogika». 2011. Vyp. 13 (115). pp. 162–168.
12. Sokolova I.Ju. Pedagogicheskaja psihologija: uchebnoe posobie so strukturno-logicheskimi shemami, Grif UMO po professional'no-pedagogicheskomu obrazovaniju. Tomsk: Izd-vo NI TPU, 2013. 328 p.
13. Sokolova I.Ju. Psihologo-pedagogicheskie osnovanija razvitija i sohraneniya zdorov'ja lichnosti v sistemah obshhego i professional'nogo obrazovanija // Fundamental'nye issledovanija, Razdel psihologicheskije nauki. 2013. no. 6(2). pp. 449–457.
14. Sokolova I.Ju., Terehina L.A. Principy zdorov'esberezhenija odno iz osnovanij razvitija i sohraneniya zdorov'ja lichnosti v sisteme obrazovanija // Vestnik integrativnoj psihologii. Jaroslavl', M., 2009. Vyp. 7. pp. 172–174.
15. Ushinskij K.D. Chelovek kak predmet vospitaniya / K.G. Ushinskij Soch. v 2 t. M.: Pedagogika, 1974. T.1. 584 p.
16. Harlamov V.M. Pedagogika: uchebnoe posobie. 4-e izd. pererabot. i dop. M.: Gardarika, 1999. 519 p.
17. Holodnaja M.A. Psihologija intellekta: paradoksy issledovanija. Tomsk M., 1997. 295 p.
18. Shadrikov V.D. Problema sistemogeneza professional'noj dejatel'nosti. M.: Nauka, 1982. 185 p.

References

1. Adler Ju.P. A voz i nyne tam... //Standarty i kachestvo. 2002. no. 4. pp. 66–68.
2. Verbitskij A.A. Aktivnoe obuchenie v vysshej shkole: kontekstnyj podhod. M.: Vyssh. shkola, 1996. 143 p.
3. GOST R ISO 9004 2001. Gosudarstvennyj standart menedzhmenta kachestva. Rekomendacii po uluchsheniju dejatel'nosti.

Рецензенты:

Куровский В.Н., д.п.н., профессор, и.о. директора, ФГБНУ «Институт развития образовательных систем» РАО, г. Томск;
 Кобенко Ю.В., д.фил.н., доцент кафедры ИЯ ЭНИН, ФГАОУ ВО «Национальный исследовательский Томский политехнический университет», г. Томск.
 Работа поступила в редакцию 23.10.2014.

УДК 159.924.24

ДУХОВНО-ПРАВСТВЕННЫЙ КОНЦЕПТ ЛИЧНОСТИ В КОНТЕКСТЕ САМОАКТУАЛИЗАЦИИ

Загорная Е.В.

*Российский государственный педагогический университет им. А.И. Герцена,
Санкт-Петербург, e-mail: humanpsy@gmail.com*

Духовно-нравственный концепт личности является важнейшим регулятором в процессе творческой самоактуализации. В статье представлены результаты исследования, проверяющего гипотезу о том, что духовно-нравственная позиция высокопродуктивных в творческом плане испытуемых значительно выше, чем у низкопродуктивных. Цель исследования – выявление самоактуализационной структуры как личностно-смысловой диспозиции испытуемых с высоким творческим потенциалом. В исследовании принимали участие 289 человек (23% мужчин, 77% женщин). Обнаруженные достоверные взаимосвязи и различия позволили уточнить значение различных свойств личности в формировании феномена креативности. Показано, что для высокопродуктивных испытуемых в отличие от низкопродуктивных характерна согласованность гипертимных (активность, легкость восприятия информации) и дистимных (высокая рефлексия, глубокий анализ) психодинамических свойств в сочетании с высокой духовно-нравственной позицией, высоким самоконтролем, и намеренным отстранением от стандартности и шаблонности в деятельности. Испытуемым с низким уровнем творческого потенциала свойственна чрезмерно выраженная демонстративность (нарциссизм, эгоизм) в сочетании с низким самоконтролем и низкой нравственной позицией. Поверхностное восприятие информации и отсутствие глубокого анализа (низкая рефлексия) порождают стереотипное и шаблонное мышление.

Ключевые слова: креативность, дивергентная продуктивность, рефлексия, дистимность, гипертимность, циклотимность

THE MORAL CONCEPT OF PERSONALITY IN THE CONTEXT OF SELF-ACTUALIZATION

Zagornaya E.V.

State Pedagogical University n.a. A.I. Herzen, St. Petersburg, e-mail: humanpsy@gmail.com

The moral position of personality is the most important regulator in the process of creative self-realization. The study which is presented in this article validates the hypothesis that persons with high creative potential peculiar highly moral position. The aim of the research was to identify self-actualization's structure as personal-semantic disposition of subjects with high creative potential. The study included participating of 289 people (23% of men and 77% women). The results of study have shown that personality characteristics of the subjects with high creative potential represents the following construct: coherence mental properties – hyperthymia (activity, ease of perception of the information) and dysthymia (increased reflection, deep analysis of information) in combination with high self-control, high moral position and the deliberate waiver of standard actions in work. Subjects with low creative potential are characterized by: overly expressed self-demonstration (narcissism, egoism) in combination with low self-control and the low moral position. Superficial perception of the information and the lack of deep analysis (low reflexivity) generates a stereotypes, the patterns of thinking.

Keywords: creativity, divergent productivity, reflexivity, dysthymia, hyperthymia, cyclothymia

Научное стремление понять природу и механизмы творческой продуктивности продиктовано чрезвычайно актуальными проблемами современной общественной жизни, прежде всего социально-экономической потребностью в инновационной продуктивности, определяющей процветание как отдельного сообщества, так и высокий уровень конкурентоспособности страны в целом. Второй не менее важной проблемой является гуманизация общества, в центре планов и забот которой стоит человек с его потенциалом и возможностями, а также условиями их полноценного раскрытия и реализации. Так, в послании президента В.В. Путина Федеральному Собранию в 2013 году указано: «Нам нужны школы, которые не просто учат, что чрезвычайно важно, это самое главное, но и школы,

которые воспитывают личность. Граждан страны – впитавших её ценности, историю и традиции. Людей с широким кругозором, обладающих высокой внутренней культурой, способных творчески и самостоятельно мыслить» [6].

Теоретический анализ показал, что качественный переход от меркантильных потребностей к духовным ценностям открывает человеку путь к истинному творчеству на благо других людей и в то же время наполняет его собственную жизнь высшими смыслами. Именно такое понимание обусловленности творчества прослеживается как в работах философов (Платон, Аристотель, Плотин, стоики, И. Кант, Г. Фихте, Н.А. Бердяев, А. Бергсон, С. Александер, А. Шопенгауэр, М. Хайдеггер, Ж. Сартр и др.), так и психологов (К.Г. Юнг, К. Хорни, К. Голь-

дштейн, Г. Олпорт, К. Роджерс, А. Маслоу, В. Франкл, Д.А. Леонтьев, В.Н. Панферов, В.Х. Манеров, Е.Ю. Коржова и мн.др.).

Цель и гипотеза исследования. Целью исследования является выявление самоактуализационной структуры как личностно-смысловой диспозиции испытуемых с высоким творческим потенциалом. В гипотезе предполагалось, что духовно-нравственная позиция высокопродуктивных в творческом плане испытуемых значительно выше, чем у низкопродуктивных.

Материалы и методы исследования

Выборка. В исследовании приняли участие 289 студентов второго и третьего курсов очно-заочной и заочной форм обучения в возрасте от 23 до 35 лет (23 % мужчин, 77 % женщин).

Методы исследования. В исследовании были использованы методики оценки уровня дивергентной продуктивности: субтест «Невербальная креативность» Э.П. Торренса; шкала оригинальность/стереотипность методики «Пиктограммы» А.Р. Лурия – Б.Г. Херсонского. Методика оценки характерологических особенностей личности «Акцентуации характера» К. Леонгарда (модификация С. Шмишека), методика оценки самоактуализации личности САМОАЛ А.В. Лазукина (в адаптации Н.Ф. Калина).

Результаты исследования и их обсуждение

Результаты корреляционного анализа характерологических показателей испытуемых и показателей дивергентной продуктивности представлены в виде фрагмента корреляционной матрицы в табл. 1.

Таблица 1

Фрагмент корреляционной матрицы показателей дивергентной продуктивности и характерологических показателей

Показатели	Методика «Пиктограммы»		Методика Торренса	
	ПУ	ПО	ТУ	ТО
Демонстративность	–0,068	–0,121	–0,139	–0,034
Застывание	–0,059	0,010	–0,015	0,008
Педантичность	–0,108	–0,200*	0,011	0,084
Возбудимость	–0,229**	–0,252**	–0,180	–0,086
Гипертимность	–0,107	–0,168	0,015	0,056
Дистимность	0,231**	0,263**	0,076	0,119
Тревожность	0,136	0,065	0,084	0,125
Экзальтированность	0,144	0,159	–0,004	–0,009
Эмотивность	–0,058	–0,040	0,040	0,158
Циклотимность	0,234**	0,229**	0,195*	0,174

Примечания: ПУ – уникальность рисунка по методике «Пиктограммы»; ПО – оригинальность рисунка по методике «Пиктограммы»; ТУ – уникальность рисунка по методике Торренса; ТО – оригинальность рисунка по методике Торренса.

* – достоверность различия результатов при $p \leq 0,05$; ** – достоверность различий при $p \leq 0,01$ и меньше.

Как видно из таблицы, получены положительные коэффициенты корреляций между показателями *уникальность*, *оригинальность* рисунка методики «Пиктограмм» (ПУ), (ПО) и такими показателями методики «Акцентуации характера» К. Леонгарда – С. Шмишека, как *дистимность* ($r = 0,231$; $r = 0,263$ при $p \leq 0,01$ соответственно), *циклотимность* ($r = 0,234$; $r = 0,229$ при $p \leq 0,01$ соответственно). Получены также отрицательные корреляции между показателем *уникальность* пиктограмм (ПУ) и показателем *педантичность* ($r = -0,200$ при $p \leq 0,05$); показателями *уникальность*, *оригинальность* пиктограмм (ПУ), (ПО) и показателем *возбудимость* ($r = -0,229$; $r = -0,252$ при $p \leq 0,01$ соответственно). Показатель

оригинальность субтеста Э.П. Торренса (ТО) имеет невысокую статистически значимую корреляцию с показателем *циклотимность* ($r = 0,20$ при $p \leq 0,05$).

По мнению К. Леонгарда, цикличность психоэмоционального фона характеризуется сменой полюсных состояний – гипертимных и дистимных, которые в определенной степени отражают психодинамические свойства личности. Результаты исследований, представленные в работе Е.П. Ильина, также указывают на то, что креативной личности свойственна подвижность нервных процессов [1].

В интерпретации К. Леонгарда плюсы (выраженность в норме) гипертимного темперамента заключаются в оптимизме,

жажде деятельности, продуцировании идей, минусы (выраженность выше нормы) в поверхностности, легкомысленности. В норме выраженный дистимный темперамент характеризуется повышенной рефлексией, глубокомыслием, философским подходом в оценке жизненных ситуаций, при яркой выраженности – пассивностью в действиях и замедленным мышлением.

Необходимо также отметить, что результаты экспериментов Г. Кауфманна и С. Восбурга показали, что положительное настроение повышает количество креативных идей, а отрицательное – их качество [4].

Результаты факторного анализа корреляционной матрицы данных представлены в табл. 2.

Таблица 2

Факторная матрица показателей дивергентной продуктивности и характерологических показателей

Показатели	Фактор 1	Фактор 2	Фактор 3
Уникальность рисунка по методике «Пиктограммы» (ПУ)	0,812		
Оригинальность рисунка по методике «Пиктограммы» (ПО)	0,752		
Разработанность рисунка по методике «Пиктограммы» (ПР)			0,734
Уникальность рисунка по методике Торренса (ТУ)	0,788		
Оригинальность рисунка по методике Торренса (ТО)	0,682		
Разработанность рисунка по методике Торренса. (ТР)			0,577
Демонстративность			0,384
Застревание		0,465	
Педантичность		0,478	0,338
Возбудимость	–0,306	0,606	
Гипертимность			0,441
Дистимность	0,396		–0,342
Тревожность		0,702	
Экзальтированность		0,567	
Эмотивность			
Циклотимность	0,535		
Процент общей дисперсии	19,610	13,596	12,303

Как видно из табл. 2, все показатели дивергентной продуктивности вошли в основной фактор, объясняющий 19,6% общей дисперсии, с высокими положительными факторными нагрузками – *уникальность* пиктограмм (0,812), *оригинальность* пиктограмм (0,752), *уникальность* рисунка субтеста Торренса (0,788), *оригинальность* рисунка субтеста Торренса (0,682), и оказались соотнесенными, во-первых, с показателями *циклотимность* (0,535) и *дистимность* (0,396). Во-вторых, с самоконтролем, на что указывает показатель *возбудимость* с отрицательной факторной нагрузкой (–0,306). Так как, согласно интерпретации К. Леонгарда, главной характеристикой «возбудимого типа» является отсутствие контроля над влечениями и побуждениями. То, что подсказывается разумом, не принимается во внимание, а стремления в большей мере физического, а не морального (духовного) свойства» (см. «возбудимый тип» К. Леонгард) [3]. Первый фактор был назван фактором креативной личностной диспозиции.

Во второй фактор с высокими положительными факторными нагрузками вошли такие характерологические показатели, как *застревание* (0,465), *педантичность* (0,478), *возбудимость* (0,606), *тревожность* (0,702), *экзальтированность* (0,567). Необходимо отметить, что ни один показатель дивергентной продуктивности не нагружает данный фактор. Второй фактор был назван фактором ригидной личностной диспозиции.

Третий фактор включает в себя показатели разработанности рисунка (детализация) полученные по обоим методикам («Пиктограммы» и субтест Торренса) *ПР* (0,734) и *ТР* (0,577), а также такие характерологические показатели, как *демонстративность* (0,384), *педантичность* (0,338), *гипертимность* (0,441) и отрицательно нагруженный показатель *дистимность* (–0,342). Третий фактор назван фактором демонстративной личностной диспозиции.

Таким образом, результаты факторизации в структуре нагрузок 1-го и 3-го факторов демонстрируют два типа личностных

диспозиций, вызывающих интерес с точки зрения нашего исследования.

Первый фактор креативной личностной диспозиции, включающий в себя *циклотимность*, *дистимность* и самоконтроль над влечениями (отрицательная *возбудимость*), дает основание полагать, что с увеличением сложности понятийной системы, влекущей за собой внутриличностную конфронтацию, активизируется формирование самоконтроля как рациональной стратегии, позволяющей балансировать позицию «Я», базисом которого являются духовно-нравственные ориентиры.

Третий фактор указывает на то, что «зацикленность» на собственном «Я» (*демонстративность*) в сочетании с легкостью восприятия информации (акцентуированная *гипертимность*), но при этом

отсутствии глубокого анализа (низкая *дистимность*) порождает стереотипность мышления (*педантичность*). А потому наблюдается совершенно иной «системный эффект» – оформительские способности. Поверхностность в обработке информации выражается в проработанности внешней структуры (архитектуры) рисунка, но не обуславливает качественного содержания самой идеи. Так можно представить разницу между способностями оформителя (дизайн) и художника (идея).

В табл. 3 представлены результаты сравнительного анализа среднегрупповых значений в трех выделенных нами группах, отличающихся по уровню креативности: группы с высокими (ВДП), средними (СДП) и низкими (НДП) показателями дивергентной продуктивности.

Таблица 3

Сравнительный анализ характерологических показателей в группах с разным уровнем дивергентной продуктивности

Показатели	Группа 1. ВДП	Группа 2. СДП	Группа 3. НДП	Различия между группами 1 и 2	Различия между группами 1 и 3	Различия между группами 2 и 3
	Среднее значение (М)			Значение U-критерия (Mann – Whitney) Z и уровень значимости p ≤		
Демонстративность	11,92	11,75	13,30	-0,53 0,595	-1,55 0,121	-2,03 0,042*
Застывание	11,80	13,71	13,37	-1,68 -0,093	-1,31 0,190	-0,57 0,568
Педантичность	8,28	9,33	9,75	-1,27 0,204	-1,55 0,121	-0,51 0,613
Возбудимость	7,52	10,46	11,30	-2,32 0,020*	-3,41 0,001**	-0,97 0,327
Гипертимность	15,36	14,65	15,93	-0,49 0,623	-0,91 0,362	-1,62 0,104
Дистимность	10,32	8,40	8,32	-2,19 0,029*	-2,34 0,019*	-0,24 0,809
Тревожность	12,76	12,90	11,60	-0,03 0,973	-0,77 0,440	-0,94 0,346
Экзальтированность	16,64	16,04	15,81	-0,89 0,373	-0,79 0,426	-0,11 0,911
Эмотивность	16,84	15,52	16,35	-1,50 0,132	-0,12 0,906	-1,31 0,188
Циклотимность	19,92	16,54	15,65	-2,88 0,004**	-3,28 0,001**	-0,70 0,481

Примечания: уровень значимости различий: * $p < 0,05$; ** $p < 0,01$; оценка по U-критерию Манна – Уитни.

Как видно из табл. 3, 1-я высокопродуктивная и 3-я низкопродуктивная группы достоверно различаются по уровню выраженности *возбудимости* (при $p \leq 0,001$), *дистимности* (при $p \leq 0,019$) и *циклотимности* (при $p \leq 0,001$), причем, как видно из таблицы, уровень выраженности данных характеристик у высокопродуктивной группы статистически значимо от-

личается как от среднепродуктивной группы, так и от низкопродуктивной, между которыми значимых различий по данным характеристикам не выявлено.

Следовательно, чем сложнее понятийная система, тем больше проявляется сила характера, умение управлять своим поведением в условиях противоречивого влияния

социального окружения, тем выше духовно-нравственные ориентиры, позволяющие вырабатывать собственные критерии оценки происходящего. Повышенная рефлексия, возвышенные чувства и серьезная этическая позиция (см. «дистимный тип» К. Леонгард) несовместимы с человеческим эгоизмом (см. «возбудимый тип» К. Леонгард). В дополнение отрицательная корреляция с *педантичностью* ($r = -0,20$ при $p \leq 0,05$) (см. табл. 1) говорит о снижении стереотипности мышления, избегании стандартности и шаблонности в деятельности. Сочетание повышенного уровня *дистимности* и пониженного уровня *педантичности* указывает на намеренное отстранение, выражающееся в тенденции быть независимым от диктующих современным социумом меркантильных ценностей, от всёвозрастающего в современном действительности фанатизма (см. сочетание типов Ю.В. Кортнева, 2004) [2].

В этом контексте уместно привести описание одного из двух выделенных А. Маслоу в «теории Z» типов самоактуализирующихся людей – трансцендеров, которые «гораздо более осознанно и намеренно метамотивированы, намного более склонны к новаторству, более чувствительны к красоте, но и в большей степени склонны испытывать космическую грусть из-за глупости людей» [5].

Заметим также, что среднепродуктивная (СДП) и низкопродуктивная (НДП) группы значимо различаются по уровню выраженности *демонстративности* (при $p \leq 0,042$). Другими словами, чем ниже уровень дивергентной продуктивности, тем выше уровень *демонстративности*. Это объясняется тем, что ярко выраженная *демонстративность* у низкопродуктивных испытуемых выступает в роли механизма психологической защиты «Я», некой компенсацией недостатка творческой потенции и узости внутриличностной картины мира. Потому как ярко выраженная *демонстративность* предполагает эгоцентричность – ориентацию на собственное «Я» как на абсолютный эталон (см. «демонстративный тип» К. Леонгард), но при этом неуверенность в этом, отсюда возникает потребность в постоянном социальном подкреплении, что выражается в чрезмерной потребности оценки и внимания окружающих.

Общественное мнение часто приписывает творческие способности демонстративным личностям, однако высокие показатели *демонстративности*, как указывает К. Леонгард, в большей мере характеризуют лживость, позерство, фиглярство [3]. Высокопродуктивные испытуемые менее демонстративны, так как имеют свой собственный концепт ценностей, который выступает цензором их мыслей и действий.

Таким образом, полученные результаты позволяют сделать следующие **выводы**:

1. Характерологическая структура или личностная диспозиция высокопродуктивных испытуемых включает в себя: когерентность гипертимных (активность, легкость восприятия информации) и дистимных (повышенная рефлексия, глубокий анализ информации) психодинамических свойств в сочетании с высоким самоконтролем, высокой духовно-нравственной позицией и намеренным отстранением от стандартности и шаблонности в деятельности.

2. Характерологическая структура низкопродуктивных испытуемых включает в себя: чрезмерно выраженную демонстративность (самолюбование, эгоизм) в сочетании с низким самоконтролем и низкой этической позицией. Поверхностное восприятие информации и отсутствие глубокого анализа (пониженная рефлексия) обуславливает стереотипность, шаблонность мышления, отсутствие собственной позиции.

Список литературы

1. Ильин Е.П. Психология творчества, креативности, одаренности. – СПб.: Питер, 2009. – 448 с.
2. Кортнева Ю.В. Диагностика актуальной проблемы. – М.: Институт Общегуманитарных Исследований, 2004. – 240 с.
3. Леонгард К. Акцентуированные личности. – Ростов н/Д.: Феникс, 2000. – 544 с.
4. Люсин Д.В. Влияние эмоций на креативность // Творчество: от биологических оснований к социальным и культурным феноменам / под ред. Д.В. Ушакова. – М.: Институт психологии РАН, 2011. – С. 372–389.
5. Маслоу А.Х. Новые рубежи человеческой природы. – М.: Смысл, 1999. – 425 с.
6. Путин В.В. О духовно-нравственном и военно-патриотическом воспитании детей и молодежи, от 12 декабря 2013 года <http://kremlin.ru/news/19825>.

References

1. Ilyin E.P. Psychology of creativity, talent. St. Petersburg, Peter, 2009. 448 p.
2. Kortneva YU.V. Diagnosis of current problems. Moscow, Institute for Humanities Research., 2004. 240 p.
3. Leongard K. Accentuation personality. Rostov-on-Don, Phoenix., 2000. 544 p.
4. Lyusin D.V. The Influence of emotions on creativity (Creativity: biological bases of social and cultural phenomena) Moscow, Institute of psychology of Russian Academy of Sciences, 2011. pp. 372–389.
5. Maslow A.H. The Farther Reaches of Human Nature. Moscow, Meaning, 1999. 425 p.
6. Putin V.V. ON moral and Patriotic education of children and youth, from December 12, 2013. Available at: <http://kremlin.ru/news/19825>.

Рецензенты:

Манёров В.Х., д.псих.н., профессор кафедры методов психологического познания Российский государственный педагогический университет им. А.И. Герцена, г. Санкт-Петербург;

Барышева Т.А., д.псих.н., профессор кафедры начального образования и художественного развития ребенка, Институт Детства, Российский государственный педагогический университет им. А.И. Герцена, г. Санкт-Петербург.

Работа поступила в редакцию 23.10.2014.

УДК 61: 378

**АСПЕКТЫ ЖЕНСКОГО МЕДИЦИНСКОГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО
ОБРАЗОВАНИЯ В РОССИИ В КОНЦЕ XIX – НАЧАЛЕ XX ВЕКА****Косетченкова Е.А.***Российский экономический университет им. Г.В. Плеханова, Москва, e-mail: kosetchenko@mail.ru*

Вторая половина XIX века ознаменовалась для женщин России приобретением возможности получать профессиональное образование и тем самым выбирать свою судьбу. Начало медицинскому образованию женщин в России было положено инструкцией медицинской канцелярии в 1757 году, которой предписывалось докторам и акушерам читать «целый коллегийум» о «бабичьем деле бабкам и ученицам их». С первого же года появления в России образованных повивальных бабок они приняли участие и в практической, и в общественной врачебной деятельности. Постепенно появляются общины сестер милосердия, целью которых была подготовка опытного женского персонала для ухода за больными и ранеными в военное и в мирное время. Помимо ухода за больными в собственных лечебных учреждениях, сестры милосердия общины направлялись в местные военные госпитали, городские, земские и частные больницы, а также в случаях стихийных бедствий работали в составе санитарных отрядов. Вместе с тем в провинции ощущалась реальная потребность в женщинах-врачах, особенно в области гинекологии и родовспоможения, которые оставались наиболее проблемными сферами практической медицины. Это стало решаться активировавшимся медицинским образованием женщин. Подготовленные кадры оказались весьма полезны во многих губерниях России, в том числе на опасных и заразных участках.

Ключевые слова: образование, медицина, женщины, конец 19 века, начало 20 века, Россия**ASPECTS OF FEMALE HEALTH PROFESSIONAL EDUCATION
IN RUSSIA IN THE LATE XIX – EARLY XX CENTURIES****Kosetchenkova E.A.***Russian economic University named after G.V. Plehanov, Moscow, e-mail: kosetchenko@mail.ru*

The second half of the XIX century was marked for women Russia acquisition opportunities to receive vocational education and thereby to choose their destiny. The beginning of medical education of women in Russia began with the statement medical office in 1757, which was ordered doctors and midwives to read «a College» on «babyham fact wise old and their students». In the first year of the appearance in Russia of educated midwives grandmothers they took part in the practical and public health activities. Gradually the community of the sisters of mercy, the purpose of which was to prepare experienced female staff to care for the sick and wounded in war and in peace time. In addition to care for patients in private hospitals, nurses communities went to the local military hospitals, city, County and private hospitals, as well as in cases of natural disasters worked in the sanitary units. However, in the province felt a real need for women doctors, especially in the field of gynecology and obstetrics, which remained the most problematic areas of practical medicine. It was decided activated medical education of women. Trained staff were very helpful in many provinces of Russia, including hazardous and infectious sites.

Keywords: education, medicine, women, late 19th century, early 20th century, Russia

В настоящее время «природа» профессиональной деятельности женщин в условиях личностно ориентированного образования требует своего переосмысления, анализа теоретических концепций и исторического опыта подготовки рабочих и специалистов-профессионалов [1, 2]. В настоящее время, когда проблема незаразной патологии принимает весьма ощутимые размеры [6, 7, 8], становится ясно, оглянувшись назад, насколько в конце 19 – начале 20 века была велика потребность в медицинских кадрах, которую хотя бы частично можно было решить, привлекая к медицинской практике женщин [4]. В условиях современной медицины актуальность приобретает продление жизни человека [5], а в те времена речь шла о спасении жизни детей и молодых людей от инфекционной патологии и травм [11].

На этом фоне вторая половина XIX века для женщин России оказалась закономер-

но связана с возможностью получать профессиональное образование. Именно оно дало женщинам возможность самим зарабатывать свой хлеб, выбирать свою судьбу. Но, как заявила на Всероссийском съезде по женскому образованию, журналистка и общественный деятель А.В. Тыркова, «...внутренний рост женского «Я» требует нового сознания женственности. Ведь не утрачивать свою женственность, а только расширять и освобождать ее хочет новая женщина» [1].

Одной из наиболее притягательных профессиональных сфер для женщин данного периода была медицина. Начало медицинскому образованию женщин в России, правда узкоспециальному, было положено инструкцией медицинской канцелярии еще в 1757 году, которой предписывалось докторам и акушерам читать «целый коллегийум» о «бабичьем деле бабкам и ученицам

их». Ставилась специальная цель: подготовить опытных акушеров. Первые ученицы этого нового учреждения были назначены присяжными бабками в Москву и Санкт-Петербург для судебных освидетельствований женщин по требованиям присутственных мест. Таким образом, с первого же года появления у нас образованных повивальных бабок они были призваны не только к практической, но и к общественной деятельности по врачебной части.

Во время Крымской войны (1853–1856), когда была учреждена Крестовоздвиженская община сестер милосердия под начальством горячего сторонника реформы женского образования Н.И. Пирогова, женщины впервые показали, что они могут и должны работать в медицине. Все вновь открываемые общины сестер милосердия находились в ведении Общества Красного Креста, обладавшего 109 общинами [4]. Основной целью этих общин была подготовка опытного женского персонала для ухода за больными и ранеными как в военное, так и в мирное время. Подготовка персонала осуществлялась в своих лечебных учреждениях и амбулаториях. Помимо ухода за больными в собственных лечебных учреждениях, сестры милосердия общин направлялись в местные военные госпитали, городские, земские и частные больницы, а также в случаях стихийных бедствий сестры работали в составе санитарных отрядов.

Сестрами милосердия могли стать незамужние женщины или вдовы в возрасте от 20 до 40 лет. Число сестер в общине устанавливалось в зависимости от потребностей своих лечебных учреждений и колебалось от 40 до 80. Ученицы и сестры находились на полном обеспечении общины: получали здесь жилье, питание, одежду, деньги на карманные расходы (10 руб.). Общины Красного Креста имели свои дома для престарелых сестер, а прослужившим 25 лет назначалась пенсия в размере 200 руб.

Существовавшие при общинах школы сестер милосердия имели двухгодичный, а некоторые – полугодовой срок обучения. Программа школы включала следующие предметы:

1. Анатомия и физиология – 30–40 часов.
2. Гигиена – 20 часов.
3. Общая и частная патология – 42 часа.
4. Общий уход за больными – 30 часов.
5. Рецептатура – 10 часов.
6. Детские болезни – 22 часа.
7. Кожные и венерические болезни – 20 часов.
8. Общая хирургия – 24 часа.
9. Десмургия и учение об асептике – 24 часа.

10. Уход за хирургическими больными – 18 часов.

11. Женские болезни – 12 часов.

12. Глазные болезни – 12 часов.

13. Массаж – 24 часа.

14. Богословие [4].

С 8.00 до 13.00 ученицы были в лечебном учреждении, затем до 15.00 – они находились на уроках в классах и с 16.00 до 18.00, опять работали в лечебном учреждении.

Одной из самых известных общин сестер милосердия являлась Георгиевская община. Она была организована в Санкт-Петербурге в 1870 г. главным Управлением российского Общества Красного Креста при участии принцессы Евгении Максимилиановны и С.П. Боткина и получила название в честь Святого Георгия. На должность сестры-настоятельницы была приглашена Е.П. Карпова. С начала существования общины свои услуги в качестве консультантов безвозмездно предложили профессора Военно-медицинской академии С.П. Боткин, В.А. Манассеин, А.Г. Полотебнов, а с 1883 г. – известный акушер-гинеколог Д.О. Отт [1, 4].

Известный историк медицины П.А. Рихтер пришел к выводу, что «русская женщина в звании сестры милосердия приобрела <...> всеобщую признательность и уважение как лучший друг солдата посреди страданий и болезни, что было бы излишне распространяться вновь об ее достоинствах». «С совершенным устранением всяких личных притязаний и интересов, с полнейшим самозабвением и с сознанием только святости принятого ими на себя долга они отдались всецело своему делу и энергией, находчивостью, бодростью и ясностью посреди всех лишений и трудов показали, какой драгоценный элемент представляет русская сестра милосердия в деле призрения больных. Случаев нарушения дисциплины или уклонения от нравственных правил почти не было». «Сестры проводили почти все свое время с больными, старались утешить, занять, развлечь их и этим человеческим, дружеским отношением к больным заслужили ту драгоценную славу, которая живет о них в сердцах русского солдата» [11].

За свой благородный труд многие сестры милосердия были награждены серебряными медалями «За Храбрость» и почти все сестры – знаками отличия, учрежденными Обществом Красного Креста.

Однако медицинская карьера стала доступна женщинам лишь после открытия 6 мая 1872 года по «Высочайшему разрешению» на базе медико-хирургической академии первых женских высших врачебных курсов в Петербурге. Медицинские высшие женские курсы были второй по численности

группой высших учебных заведений университетского типа и работали по программе университетов. В 1876 году курсы отделились от медико-хирургической академии. Теоретические и практические занятия проводились в Николаевском военном госпитале, где были оборудованные кабинеты, лаборатории, частично и в других больницах [13].

Земства с большой охотой приглашали к себе на работу женщин-врачей, которых в ряде случаев не мог заменить медик-мужчина. В период правительственной реакции 80-х годов, после отставки Д.А. Милютин, эти курсы, несмотря на успешную работу, были упразднены (1882). Лишь в 1897 году под воздействием передовой общественности был открыт Женский медицинский институт МНП. Первоначально его задачей было «доставлять лицам женского пола медицинское образование, преимущественно приспособленное к лечению женских и детских болезней и к акушерской деятельности». Курс учения был рассчитан на 5 лет. Выпускницы института получали профессиональное звание «женщина-врач» с правом врачебной практики и занятия разных врачебных должностей, но без прав государственной службы [4].

Кроме сугубо женских, существовали такие учебные заведения, в которых допускалось (в отличие от государственных университетов) совместное обучение лиц обоих полов. Среди них одним из известнейших был Психоневрологический институт. Это было неправительственное учебное заведение, действовавшее по университетской программе для совместного обучения мужчин и женщин, основанно великим психиатром В.М. Бехтеревым в 1907 году. Обучение в нем было двухцикловым. На основном, общеобразовательном цикле студенты I и II курсов углубляли приобретенные в средней школе гуманитарные и естественнонаучные (с акцентом на анатомию, физиологию нервной деятельности человека) знания. Специальный цикл осваивался студентами III–V курсов на факультетах, охватывавших науки, «имеющие тесное соприкосновение с психикой человека», – с педагогическим историко-филологическим и естественным отделением, юридическом и медицинском, готовившем врачей-психоневрологов. На всех факультетах продолжалось преподавание анатомии, физиологии человека и особенно психологии [3].

Впоследствии институт был преобразован в частный Петроградский университет. В нем преподавала плеяда блестящих ученых не только в отечественной, но и в мировой науке: В.М. Бехтерев, Н.Е. Введенский, П.Ф. Лесгафт, М.Н. Гернет, Е.В. Тарле

(история), Ф.Д. Батюшков, С.А. Венгеров (филология); М.А. Райснер, М.П. Чубинский (государствоведение); В.А. Вагнер, Э.Л. Радлов (психология), В.Н. Сперанский, Н.О. Лосский (философия) и др. В итоге Психоневрологический институт-университет стал всероссийским центром университетского образования [9].

Тем не менее правительство всячески препятствовало приобщению женщин к медицинскому труду. Долгое время девушек не допускали на медицинские факультеты, был ограничен круг медицинских должностей, которые могли занимать женщины. Однако, несмотря на это, число слушателей, среди которых женщины составляли значительную часть, росло стремительно. Так, в первом учебном году их было немногим более 400, через 6 лет – около 3 тыс., а в 1917 году – более 6 тыс. человек [9].

Так, в 1908 году на Всероссийском женском съезде вновь прозвучало требование «допускать женщин-врачей на общих основаниях к занятию мест старших врачей в больничных учреждениях, допускать женщин во все университеты на равных правах с мужчинами» [11, 12].

При всем этом в провинции ощущалась реальная потребность в женщинах-врачах, особенно в области гинекологии и родовспоможения, которые оставались наиболее проблемными сферами практической медицины. В 90-е гг. XIX в. положение несколько изменилось в лучшую сторону: в земских, городских больницах появились специальные палаты для гинекологических больных и для рожениц. Однако острой проблемой оставалась нехватка квалифицированных кадров.

Высокая детская смертность, особенно в сельской местности, была одной из важнейших причин открытия акушерских школ. Чаще всего они создавались по инициативе частных лиц и общественных организаций. Повивальные школы в конце XIX – начале XX века обычно существовали при Маринском ведомстве. Женщины-врачи и акушерки, работая в лечебных учреждениях, проявляли высокую гражданскую ответственность и профессионализм, несмотря на низкую заработную плату. В течение длительного времени акушерка получала столько же, сколько и фельдшер, хотя нагрузки были несопоставимыми.

Женщины-медики самоотверженно трудились на опасных, заразных участках. Так, в Медвеженском уезде Ставропольской губернии женщина-врач К.Г. Граф активно участвовала в ликвидации эпидемии оспы, принявшей значительные размеры. В 1914 г. под руководством женщины-врача Е.И. Поповой была создана лаборатория

в с. Дивном для исследования грызунов губернии на чуму и для диагностики чумы при заболеваниях людей [10].

Таким образом, несмотря на препятствия в государственной политике, женское медицинское образование в конце XIX – начале XX века проделало огромный путь в становлении и развитии, принесло неограниченную пользу России и заложив прочный фундамент становления современной медицины.

Список литературы

1. Беспарточный Б.Д. Социальное образование: формирование дефиниции // Экономика образования. – 2011. – № 3. – С. 83–89.
2. Беспарточный Б.Д., Медведев И.Н. Регионализация профессионального образования – веление времени // Фундаментальные исследования. – 2008. – № 9. – С. 70.
3. Иванов А.Е. Психоневрологический институт в Петербурге // Россия в XIX–XX вв.: Сборник статей к 70-летию со дня рождения Р.Ш. Ганелина. – СПб., 1998.
4. Латышина Д.И. История педагогики. – М., 1999. – 278 с.
5. Медведев И.Н., Беспарточный Б.Д. Способ нормализации биологического возраста у лиц с метаболическим синдромом. Патент на изобретение РФ № 2332207, приоритет 12.09.2006г.
6. Медведев И.Н., Завалишина С.Ю., Беспарточный Б.Д. Способ оптимизации функциональной реактивности сердечно-сосудистой системы у больных с артериальной гипертензией и метаболическим синдромом пожилого и старческого возраста. Патент на изобретение РФ № 2392936, приоритет 06.04.2009 г.
7. Медведев И.Н., Завалишина С.Ю., Краснова Е.Г., Беспарточный Б.Д. Способ коррекции уровня микровезикул в крови при артериальной гипертензией, дислипидемии и сахарном диабете II типа. Патент на изобретение РФ № 2400209, приоритет 17.04.2009 г.
8. Медведев И.Н., Завалишина С.Ю., Краснова Е.Г., Беспарточный Б.Д. Способ коррекции уровня микровезикул в крови при артериальной гипертензии и абдоминальном ожирении. Патент на изобретение РФ № 2393858, приоритет 17.04.2009 г.
9. Мясников В.Н. В.М. Бехтерев – замечательный ученый, врач, педагог, общественный деятель. – Киров, 1956. – 256 с.
10. Обзор Ставропольской губернии за 1914 год. – Ставрополь, 1915. – 196 с.
11. Съезды по народному образованию: сб. постановлений и резолюций / сост. В.И. Чарнолуский. – Петроград, 1915. – 388 с.
12. Тиркова А.В. Изменение женской психологии за последние сто лет. Речь на I Всероссийском съезде по образованию женщин // Труды Всероссийского съезда по образованию женщин, организованного «Российской лигой равноправия женщин». – СПб., 1914. – Т. 1. – С. 28–42.
13. Шахоль К. Высшее женское медицинское образование в России // Медицинский научно-практический журнал. – 1912. – Т. XXXVII, № 2. – С. 17–22.
2. Беспарточный Б.Д., Медведев И.Н. Regionalizacija professional'nogo obrazovanija – velenie vremeni [Regionalization of professional education is imperative]. Basic research. 2008. no. 9. pp. 70.
3. Ivanov A.E. Psichonevrologicheskij institut v Peterburge [Neuropsychiatric Institute in St. Petersburg]. Rossiya v XIX–HH vv.: Sbornik statej k 70-letiju so dnja rozhdenija R.Sh. Ganelina. St. Petersburg, 1998.
4. Latyshina D.I. Ictoriija pedagogiki. [History of pedagogy]. Moscow, 1999. 278 p.
5. Medvedev I.N., Bespartochnyj B.D. Sposob normalizacii biologicheskogo vozrasta u lic s metabolicheskim sindromom [The method of normalization of biological age in individuals with metabolic syndrome]. Patent of the Russian Federation no. 2332207, priority 12.09.2006.
6. Medvedev I.N., Zavalishina S.Ju., Bespartochnyj B.D. Sposob optimizacii funkcional'noj reaktivnosti serdechno-sosudistoj sistemy u bol'nyh s arterial'noj gipertoniej i metabolicheskim sindromom pozhilogo i starcheskogo vozrasta [Method for optimizing the functional reactivity of the cardiovascular system in patients with arterial hypertension and metabolic syndrome in elderly and senile age]. Patent of the Russian Federation no. 2392936, priority 06.04.2009.
7. Medvedev I.N., Zavalishina S.Ju., Krasnova E.G., Bespartochnyj B.D. Sposob korrekcii urovnja mikrovezikul v krvi pri arterial'noj gipertoniej, dislipidemii i saharnom diabete II tipa [The correction method of the level of microvesicles in the blood with arterial hypertension, dyslipidemia and diabetes mellitus type II]. Patent of the Russian Federation no. 2400209, priority 17.04.2009.
8. Medvedev I.N., Zavalishina S.Ju., Krasnova E.G., Bespartochnyj B.D. Sposob korrekcii urovnja mikrovezikul v krvi pri arterial'noj gipertonii i abdominal'nom ozhireнии [The correction method of the level of microvesicles in the blood in hypertension and abdominal obesity]. Patent of the Russian Federation no. 2393858, priority 17.04.2009.
9. Mjasishhev V.N. V.M. Behterev – zamechatel'nyj uchenyj, vrach, pedagog, obshchestvennyj dejatel' [Wembacher is a wonderful scientist, doctor, teacher, social activist]. Kirov, 1956. 256 p.
10. Obzor Stavropol'skoj gubernii za 1914 god [Overview of the Stavropol province in 1914]. Stavropol, 1915. 196 p.
11. Sezdy po narodnomu obrazovaniju [Congresses on education]: sbornik postanovlenij i rezoljucij / sostavitel' V.I. Charnoluskij. Petrograd, 1915. 388 p.
12. Tyrkova A.V. Izmenenie zhenskoy psihologii za poslednie sto let. Rech' na I Vserossijskom sezdze po obrazovaniju zhenshhin [The change in female psychology for the last hundred years. Speech at the first all-Russian Congress on the education of women]. Trudy Vserossijskogo sezda po obrazovaniju zhenshhin, organizovannogo «Rossijskoj ligoj ravnopravija zhenshhin». St. Petersburg, 1914. tom. 1. pp. 28–42.
13. Shahol K. Vysshee zhenskoe medicinskoe obrazovanie v Rossii [Women's higher medical education in Russia]. Medical scientific-practical journal. 1912. tom. XXXVII, no. 2. pp. 17–22.

Рецензенты:

Зотов В.В., д.соц.н., профессор, проректор по научно-исследовательской и инновационной работе, АОУ ВПО «Курская академия государственной и муниципальной службы», г. Курск;

Бондаренко С.Б., д.ф.н., профессор кафедры социально-гуманитарных дисциплин Курского филиала ФГБОУ ВПО «Российский экономический университет им. Г.В. Плеханова», г. Курск.

Работа поступила в редакцию 20.10.2014.

References

1. Bespartochnyj B.D. Social'noe obrazovanie: formirovanie definicii [Social education: the formation of a definition]. The Economics of education. 2011. no. 3. pp. 83–89.

ТРАДИЦИОННЫЕ ДУХОВНО-НРАВСТВЕННЫЕ АСПЕКТЫ ФОРМИРОВАНИЯ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ КУЛЬТУРЫ

Макаров Д.В.

ФБГОУ ВПО «Ульяновский государственный педагогический университет
имени И.Н. Ульянова», Ульяновск, e-mail: denis.makarov@mail.ru

В проведенном исследовании предпринята попытка обратиться к обоснованию осуществления экологического образования путем интеграции традиционной для России системы ценностей, а именно православного духовно-нравственного потенциала в процесс формирования экологической культуры. Проведение работы с такой установкой будет способствовать адаптации молодежи к современным условиям общества и повышению духовно-нравственного потенциала личности, формированию экологической культуры личности и грамотного социально-экологического поведения. Хорошо известно, что в православной культурной традиции содержится большой потенциал для воспитания самостоятельной, творческой личности, свободно избирающей путь созидания, совершенствования мира и самого себя, а также сформирован востребованный во все эпохи общественный идеал, основанный на заповедях добра и милосердия. Реализация духовно-нравственного потенциала экологического образования будет способствовать сохранению как природного, так и духовного наследия страны и процветанию российского государства. Статья подготовлена в рамках под-держанного РГНФ научного проекта № 14-16-73006 (2014–2015 гг.).

Ключевые слова: духовность, нравственность, православие, экологическое образование, экологическая культура, экологическая компетентность

TRADITIONAL SPIRITUAL AND MORAL DIMENSION IN THE FORMATION OF ECOLOGICAL CULTURE

Makarov D.V.

Ulyanovsk State Pedagogical University, Ulyanovsk, e-mail: denis.makarov@mail.ru

In this study, an attempt to appeal to the justification of environmental education through the integration of traditional Russian system of values, namely the Orthodox spiritual and moral potential in the process of formation of ecological culture. Working with such installation will promote youth adaptation to modern conditions of society and the improvement of the spiritual and moral potential of the individual, the formation of ecological culture of the individual and competent social-ecological behavior. It is well known that in the Orthodox cultural tradition contains a great potential for the education of independent, creative personality, freely chooses the path of creation, improving the world and himself, as well as formed in demand in all epochs social ideal, based on the precepts of kindness and mercy. Implementation of the spiritual and moral potential of environmental education will help to preserve both natural and spiritual heritage of the country and prosperity of the Russian state.

Keywords: spirituality, morality, Orthodoxy, ecological education, education for a sustainable development, ecological culture, ecological competence

Цель исследования – обоснование осуществления экологического образования путем интеграции традиционной для России системы ценностей, а именно православного духовно-нравственного потенциала, в процесс формирования экологической культуры.

Материалы и методы исследования: теоретический анализ теологической, художественной и философской литературы.

Религия в современном мире, несмотря на многочисленные «пророчества» скептиков и материалистов XX века о скором её упразднении, не только не исчезает, но на наших глазах переживает период возрождения и становится всё более значимым фактором формирования общественного сознания, в том числе и экологической культуры.

С другой стороны, технический прогресс, на который возлагались такие большие надежды, в современном обществе породил ряд социально-экологических проблем, решение которых предлагают

представители разных наук, рассматривая, в большинстве случаев технократические выходы из существующего кризиса.

Вместе с тем все очевиднее становится утверждение о том, что социально-экологическая катастрофа, в первую очередь, обусловлена девальвацией духовно-нравственных ценностей. Сегодня, как никогда раньше, «ощущается потребность в воспитании духовно богатой, высоконравственной личности, способной не только потреблять, но и созидать» [2]. В этой связи необходимость актуализации экологического образования личности с позиций духовности, нравственности приобретает особое значение.

Сегодня мировое сообщество начинает осознавать, что дальнейшее выживание человеческой цивилизации возможно лишь в условиях гармонизации взаимоотношений между обществом и природой. Следовательно, только у народа, который руководствуется общечеловеческими принципами

нравственности, национальное сознание может находиться на высоте, только он способен к духовному росту, к осознанию своей роли в истории человечества.

В последние годы в нашем обществе заметно возрос интерес к православной культуре, духовно-нравственным принципам Православия, православным традициям. Через приобщение к данной культуре можно решить очень важные социально-экологические задачи: понимание прошлого нашей страны для построения современного российского государства; формирование духовно-экологического мировоззрения и ответственности за судьбу своей страны и родного края; формирование положительного отношения к общечеловеческим ценностям, определяющим единство человека и природы; становление активной жизненной позиции по отношению к природному и духовному наследию своего края; профилактика девиантного поведения, в том числе алкоголизма, наркомании, токсикомании, табакокурения, асоциального образа жизни.

Хорошо известно, что в православной культурной традиции содержится большой потенциал для воспитания самостоятельной, творческой личности, свободно избирающей путь созидания, совершенствования мира и самого себя. Также в Православии сформирован востребованный во все эпохи общественный идеал, основанный на заповедях добра и милосердия.

Возможность сохранения как самой личности, так и всего общества связывают с образованием, базирующимся на духовно-нравственных идеалах и ценностях. Всё мировое и российское сообщество стоит перед вопросом понимания того, что дальнейшее выживание цивилизации в целом возможно лишь в условиях построения гармоничных взаимоотношений между природой и обществом. В нашей культуре это возможно только в условиях формирования гармоничного духовно-нравственного мировоззрения, основанного, прежде всего, на традиционной православной культуре, утверждающей необходимость хранения и возделывания земного мира, бережного отношения к нему.

Сегодня духовно-нравственное развитие, воспитание и адаптация молодежи определены как задачи первостепенной важности в Федеральном Законе Российской Федерации «Об образовании», национальной доктрине образования Российской Федерации, федеральном государственном стандарте общего образования второго поколения. 12 декабря 2012 года в Послании Федеральному Собранию РФ Президент РФ В.В. Путин обратил особое внимание на то, что «российское общество испытывает

явный дефицит духовных скреп: милосердия, сочувствия, сострадания друг другу, поддержки и взаимопомощи». Он отметил, что необходимо укреплять прочную духовно-нравственную основу общества, подчёркивая, что «образование – это пространство для формирования нравственного гармоничного человека, ответственного гражданина России».

В современном российском образовании происходят изменения, связанные с модернизацией содержания и структуры общего образования. При этом экологическое образование подрастающего поколения является одним из наиболее динамично развивающихся компонентов образования и рассматривается в мировой практике как важнейшая мера преодоления экологической опасности. Однако все очевиднее становится то, что социально-экологическая катастрофа, в первую очередь, обусловлена девальвацией духовно-нравственных ценностей. В связи с этим необходимость актуализации экологического образования личности с позиций духовности, нравственности приобретает особое значение. Сегодня остро ощущается потребность в воспитании человека, способного не только к потреблению, но и созиданию.

Именно экологическое образование имеет огромные возможности для реализации духовно-нравственного потенциала личности, и в частности экологическое образование молодежи. Именно начальная ступень экологического образования обеспечивает познавательную мотивацию и интересы молодежи, их готовность и способность к сотрудничеству и совместной деятельности, формирует основы нравственного поведения, определяющего отношения личности в триаде человек – общество – природа.

В связи с этим представляется вполне продуктивным обратиться к осуществлению экологического образования путем интеграции традиционной для России системы ценностей, а именно православного духовно-нравственного потенциала, в процесс формирования экологической культуры. Проведение работы с такой установкой будет способствовать адаптации молодежи к современным условиям общества и повышению духовно-нравственного потенциала личности, формированию экологической культуры личности и грамотного социально-экологического поведения.

Прежде всего, необходимо провести репрезентацию христианского понимания природы и окружающего мира. Следует отметить, что отношение к миру природы в христианстве антиномично. С одной стороны, ожидание «нового неба и новой

земли» (Апок. 21, 1) в значительной мере уменьшает внимание христианского сознания к судьбе этого неба и этой земли. Наш мир, временный и тленный, обитель печали и призрачных наслаждений, не может заменить вечной радости Небесного Царства. Именно такое убеждение уводило на молитвенный подвиг в скиты и пустыни бесчисленных ревнителей духовной жизни. С другой стороны, подлинная полнота Откровения раскрывается в том, что Бог возлюбил этот, лежащий во грехе мир: «Ибо так возлюбил Бог мир, что отдал Сына Своего Единородного, дабы всякий верующий в него не погиб, но имел жизнь вечную» (Ин. 3, 16–17).

Если говорить о культурных традициях Христианства, то невозможно обойти проблему разделения Православия и Католицизма. Естественно, это сложный, многоаспектный вопрос. Но в рамках избранной темы нам интересно, чем отличаются две ветви Христианства друг от друга в отношении к миру природы. Исходя из выделения Пасхального архетипа в Православии и Рождественского в Католицизме, можно предположить, что забота об окружающем мире должна быть более свойственна Западнему Христианству, что отчасти и проявляется в повышенном внимании Запада к созданию комфортной среды и качеству жизни.

Как известно, восточному христианству приписывается эсхатологизм. Так, по мнению Н.А. Бердяева, «последнюю и важную черту в Православии нужно видеть в его сознании эсхатологичности. В недрах Православия более сохранилась первохристианская эсхатологичность, ожидание второго пришествия Христа и грядущего Воскресения. Эсхатологичность Православия означает меньшую привязанность к миру и земной жизни и большую обращенность к небу и вечности, то есть к Царству Божию. В христианстве западном актуализация христианства в путях истории, обращенность к земной устроенности и земной организации заслонила собою тайну эсхатологии, тайну второго пришествия Христа. В Православии, именно вследствие его меньшей исторической активности, сохранилось великое эсхатологическое ожидание» [1, с. 4–11].

Однако наряду с эсхатологизмом, есть в Православии и ясно выраженная идея преображения мира. Мир в пасхальном восприятии должен стать не просто прекрасным, уютным или удобным, что особенно выражено в рождественском сознании европейского сознания, но святым, обновлённым Божественной благодатью, как бы пересозданным заново на совершенно новых

духовно-нравственных основаниях. Такой новый мир уже не находится в конфронтации с человеком, не поражает засухой или цунами, наоборот, он становится дружелюбен человеку и откликается на призыв-молитву святого, по молитве которого раздвигаются воды моря (Моисей), прекращается засуха и идёт дождь (Илия), останавливается буря (Иисус Христос), двигаются горы (Марк), изменяется русло реки (Архангел Михаил) и т.п.

Необходимо также отметить, что благоприятное воздействие на экологическое сознание человека оказывает христианское учение о творении мира Богом из ничего. Так в «Беседах на Шестоднев» св. Василий Великий пишет: «Мир есть художественное произведение, – говорит он, – подлежащее созерцанию всякого, так что чрез него познается премудрость его Творца... Хотя [мы] и не знаем природы сотворенного, но и одно то, что в совокупности подлежит нашим чувствам, столько удивительно, что самый деятельный ум оказывается недостаточным для того, чтобы изъяснить как следует самую малейшую часть мира и чтобы воздать должную похвалу Творцу» (Беседа I) [6]. Таким образом, мир природы становится в христианской традиции Второй Книгой Богопознания – после Божественного Откровения – Священного Писания.

Отсюда так называемый конфликт науки и религии был создан во многом искусственно, и возражения ученых относились не к догматическим утверждениям Христианства, а к искаженным, порой несправедливо приписываемым религии представлениям, распространенным более в неграмотном народе, чем в христианском богословии.

Показательным является пример деятельности М.В. Ломоносова – первого русского профессора и основателя Московского государственного университета. Для него природа – это творение Божие, изучая законы которого, он познаёт Творца мира – Законодателя природы. Эти мысли многократно выражены в его произведениях. Например, в стихотворении «Вечернее размышление о Божием Величестве при случае великого северного сияния»:

*Сомнений полон ваш ответ
О том, что окрест ближних мест.
Скажите ж, коль пространен свет?
И что малейших дале звезд?
Несведом тварей вам конец.
Скажите ж, коль велик Творец?*

[4, с. 120–123].

Во многом надуманным является конфликт между «знанием» и «верой». Русский

философ Виктор Несмелов путем тонкого семантического анализа показал, что их противопоставление совершенно лишено оснований: «Вера имеет своим предметом область трансцендентного бытия, знание же касается только эмпирической области мира явлений» [5, с. 775]. Вера тоже есть знание, предмет которого недоступен для аналитического и эмпирического исследования: «блаженны не видевшие и уверовавшие» (Ин. 20, 29).

В современной церковной практике, с начала девяностых годов наблюдается активное участие Русской Православной Церкви в дискуссии на экологические темы. Мало того, даже установлен специальный день – 1(14) сентября – День молитвы о Божием творении. Это общеправославное решение всех предстоятелей поместных православных церквей.

Как утверждает в связи с этим епископ Серафим, «христианская проповедь, христианский образ жизни сами по себе – это уже огромный вклад в защиту окружающей среды, реальная альтернатива потребительскому обществу. Ведь Церковь говорит о необходимости самоограничения, о необходимости аскетического отношения к природе, к миру, к себе» [3].

Если молодым человеком будет усвоено христианское отношение к природе, подразумевающее, что природа – творение Божие, которое ещё и является Книгой Богопознания и вполне способно к преображению, это, несомненно, повысит его экологическую культуру.

Таким образом, реализация духовно-нравственного потенциала экологического образования будет способствовать сохранению как природного, так и духовного наследия страны и процветанию российского государства.

Публикация выполнена при финансовой поддержке гранта РГНФ № 14-16-73006 (2014–2015 гг.).

Список литературы

1. Бердяев Н.А. Истина Православия // Вестник русского западно-европейского патриаршего экзархата. – Париж, 1952. – № 11. – С. 4–11.

2. Гринёва Е.А., Давлетшина Л.Х. К вопросу о сущности понятий «духовность», «нравственность», «духовно-нравственный потенциал» // Современные проблемы науки и образования. – 2013. – № 1; URL: <http://www.science-education.ru/107-8458> (дата обращения: 26.02.2013).

3. Епископ Бобруйский и Быховский Серафим. Христианский образ жизни – огромный вклад в защиту окружающей среды // Церковь и экология. Комментарии к Межсоборному Присутствию. URL: <http://www.pravoslavie.ru/smi/57764.htm> (дата обращения: 07.10.2014).

4. Ломоносов М. В. Поэзия, ораторская проза, надписи, 1732–1764 // Ломоносов М. В. Полное собрание сочинений / АН СССР. – М.; Л., 1950–1983. Т. 8: Поэзия, ораторская проза, надписи, 1732–1764. – М.; Л.: Изд-во АН СССР, 1959. – С. 5–817.

5. Несмелов В.И. Вера и знание с точки зрения гносеологии // Православный собеседник. – 1913. – № 5. – С. 775.

6. Творения иже во святых отца нашего Василия Великого, Архиепископа Кесарии Каппадокийския. Ч.1. – М., 1891. – С. 5–149. // Беседы на Шестоднев. URL: <http://www.orthlib.ru/Basil/sixday01.html> (дата обращения: 07.10.2014).

References

1. Berdyayev N.A. Istina Pravoslaviya // Vestnik russkogo zapadno-yevropeyskogo patriarshego ekzarkhata. Parizh. no. 11. 1952. pp. 4–11.

2. Grinova Ye.A., Davletshina L.KH. K voprosu o sushchnosti ponyatiy «dukhovnost'», «nравstvennost'», «dukhovno-nравstvennyy potentsial» // Sovremennyye problemy nauki i obrazovaniya. 2013. no. 1; URL: <http://www.science-education.ru/107-8458> (data obrashcheniya: 26.02.2013).

3. Yepiskop Bobruyskiy i Bykhovskiy Serafim. Khristianskiy obraz zhizni – ogromnyy vklad v zashchitu okruzhayushchey sredy // Tserkov' i ekologiya. Kommentarii k Mezhsobornomu Pristutstviyu. URL: <http://www.pravoslavie.ru/smi/57764.htm> (data obrashcheniya: 07.10.2014).

4. Lomonosov M.V. Poeziya, oratorskaya proza, nadpisi, 1732–1764 // Lomonosov M.V. Polnoye sobraniye sochineniy / AN SSSR. M.; L., 1950–1983. T. 8: Poeziya, oratorskaya proza, nadpisi, 1732–1764. M.; L.: Izd-vo AN SSSR, 1959. pp. 5–817.

5. Nesmelov V.I. Vera i znaniye s tochki zreniya gnoseologii // Pravoslavnyy sobesednik. 1913. no. 5. pp. 775.

6. Tvoreniya izhe vo svyatykh ottsa nashego Vasiliya Velikago, Arkhiyeviskopa Kesarii Kappadokiyskiya. CH.1. Moskva, 1891. pp. 5–149. // Besedy na Shestodnev. URL: <http://www.orthlib.ru/Basil/sixday01.html> (data obrashcheniya: 07.10.2014).

Рецензенты:

Тихонова А.Ю., доктор культурологии, зав. кафедрой музееведения, ФГБОУ ВПО «Ульяновский государственный педагогический университет имени И.Н. Ульянова», г. Ульяновск;

Артамонов В.Н., д.ф.н., декан филологического факультета, ФГБОУ ВПО «Ульяновский государственный педагогический университет имени И.Н. Ульянова», г. Ульяновск.

Работа поступила в редакцию 23.10.2014.

УДК 304.5 (510)

**ТРАНСГРАНИЧНЫЙ РЕГИОН КАК ФОРМА ОРГАНИЗАЦИИ
СОЦИОКУЛЬТУРНОГО ПРОСТРАНСТВА
(НА ПРИМЕРЕ БАЙКАЛЬСКОГО РЕГИОНА РФ
И СЕВЕРО-ВОСТОЧНОГО РЕГИОНА КНР)**

Колпакова Т.В.*ФГБОУ ВПО «Забайкальский государственный университет», Чита, e-mail: tatakvt@mail.ru*

В статье представлен анализ трансграничного региона как формы организации социокультурного пространства. Обоснована целесообразность применения социокультурного подхода для исследования российско-китайского трансграничья в единстве его культурной и социальной составляющих. На примере Байкальского региона РФ и Северо-Восточного региона КНР в контексте их интеграционного взаимодействия обозначены следующие ключевые характеристики трансграничного социокультурного пространства: социально-экономическая и ресурсная взаимодополняемость, наличие специфических ресурсов развития. Представлен анализ ключевых факторов интеграционного взаимодействия социокультурных пространств Байкальского региона России и Северо-Восточного Китая в социально-экономической, инвестиционной, туристической и культурной сферах. Делается вывод о том, что в настоящее время в российско-китайском трансграничном пространстве происходит усиление роли китайского государства, а его социокультурное пространство расширяется и постепенно выходит за пределы его административных границ.

Ключевые слова: трансграничный регион, социокультурное пространство, социокультурный подход, Байкальский регион РФ, Северо-Восточный регион КНР

**CROSS BORDER REGION AS A FORM OF SOCIO-CULTURAL
SPACE (ON EXAMPLE OF BAIKAL REGION OF RUSSIA
AND NORTH-EASTERN REGION OF CHINA)**

Kolpakova T.V.*Transbaikali State University, Chita, e-mail: tatakvt@mail.ru*

The paper presents an analysis of cross-border region as a form of organization of socio-cultural space. It is proved that socio-cultural approach is suitable in study of Russian-Chinese cross border space in the unity of its cultural and social characteristics. On the example of Baikal region of Russia and North-Eastern region of China in the context of their integration and interaction the following key features of cross-border social and cultural space are indicated: socio-economic and resource complementarity, presence of specific resources of development. The analysis of the key factors of integration and interaction of socio-cultural spaces of Baikal region of Russia and Northeast China in the socio-economic, investment, tourism and culture sphere is submitted. It is concluded that at the present time the role of Chinese state in the Russian-Chinese transboundary space is enhanced and its socio-cultural space gradually expands beyond its administrative boundaries.

Keywords: cross-border region, socio-cultural space, socio-cultural approach, Baikal region of Russia, North-East region of the PRC

Современные тенденции мирового развития, определяемые процессами глобализации и регионализации, обуславливают необходимость поиска новых методов и подходов в исследовании принципов и законов развития отдельных территориальных образований. В данных условиях наиболее перспективным представляется социокультурный подход, все шире применяемый в различных философских исследованиях. Данный подход предполагает рефлексию современного общества в единстве его культурной и социальной составляющих, формируемых глобализацией всех сфер человеческой жизнедеятельности. При этом культура представляет собой совокупность результатов материальных и духовных практик деятельности человека, социальность же понимается как определяемая культурой совокупность

экономических, социальных, политических, идеологических и др. отношений социальных субъектов [2].

Социокультурный подход, аккумулирующий в себе целый ряд философских подходов и методов, представляет собой комплексную методологию исследования социокультурной реальности, которая может быть выражена через понятие «социокультурное пространство». Социокультурное пространство при этом, по мнению Т.Н. Кучинской, выступает многофункциональной философской категорией, соединяющей в себе ключевые онтологические (личность, общество, культура, цивилизация), процессуально-динамические (культурные ценности, культурная политика, межкультурное взаимодействие, социокультурная идентичность и т.д.) элементы

и пространственно-региональные формы организации (транснациональное, национальное, региональное, трансграничное социокультурное пространство) [6].

Что касается пространственно-региональных форм организации, то транснациональное социокультурное пространство есть результат взаимодействия социокультурных реальностей различных государств (как правило, на уровне крупных транснациональных региональных группировок стран), каждое из которых, в свою очередь, формируется из самобытных социокультурных пространств внутригосударственных регионов. На наш взгляд, особый интерес в плане научного осмысления представляет собой трансграничный регион, выступающий особой формой организации социокультурного пространства, которое в данном случае конструируется посредством межкультурного взаимодействия приграничных регионов двух и более государств, что и обуславливает специфический ресурс его развития.

Трансграничный регион в свою очередь может быть определен как потенциальное региональное образование, разделенное государственной границей между соседствующими государствами, обладающее при этом комплексом специфических национальных, региональных, локальных элементов, отражающих их историческое и культурное своеобразие. Взаимодействие же между сопредельными приграничными регионами выступает в качестве ресурса для сохранения, управления и развития их «жизненного» пространства в условиях трансграничья [3]. Другими словами, трансграничное социокультурное пространство – это открытая динамическая система, формирующаяся в условиях межкультурного взаимодействия социокультурных образований по обе стороны государственной границы. Данное взаимодействие представляет собой специфический интеграционный потенциал развития трансграничья, специфика которого определяется реализуемыми в нем социокультурными практиками (политическими, экономическими, социальными, культурными, экологическими и т.д.) [6].

При этом, говоря о содержании понятия «трансграничный регион», следует подчеркнуть, что его социокультурное наполнение непосредственно связано с характером трансграничного взаимодействия и сотрудничеством приграничных регионов соседних государств. Необходимо отличать межрегиональное сотрудничество от трансграничного сотрудничества, поскольку первое включает в себя двустороннее приграничное сотрудничество сопредельных

территорий, целью которого является, прежде всего, развитие международных связей, тогда как основная цель трансграничного сотрудничества – взаимная интеграция, сотрудничество.

Значимость исследования специфики трансграничного социокультурного пространства во многом определяется стратегически важной ролью приграничных территорий, выступающих зонами интеграционного взаимодействия с сопредельными государствами. В отечественной научной литературе данной проблеме посвящены исследования таких ученых, как П.Я. Бакланов, С.С. Ганзей, Б.Л. Раднаев, А.К. Тулохонов [4, 10]. В данной работе анализ трансграничного региона как формы организации социокультурного пространства представлен на примере Байкальского региона РФ и Северо-Восточного региона КНР. Новый вектор всеобъемлющего партнерства и стратегического взаимодействия России и Китая обуславливает интенсификацию интеграционного взаимодействия, прежде всего, на уровне приграничных регионов. Открытость и динамичность подобного территориального образования позволяет осуществлять социокультурное взаимодействие сопредельных региональных культур России и Китая, которые, функционируя как единое целое, образуют трансграничное социокультурное пространство, обладающее специфическим интеграционным потенциалом развития.

Сегодня как Россия, так и Китай одинаково заинтересованы в дальнейшем углублении и развитии трансграничного интеграционного взаимодействия. Байкальский регион РФ в составе Забайкальского края, Республики Бурятия и Иркутской области обладает уникальным набором ресурсов: природных, исторических, культурных, рекреационных, кроме того, его безусловным преимуществом является выгодное экономико-географическое положение, но вместе с тем необходимо признать, что в настоящее время регион находится в состоянии кризиса экономического, демографического, культурного. Увеличение разницы в уровне социально-экономического развития приграничных территорий России и Китая, с одной стороны, обуславливает необходимость развития сотрудничества с экономически более развитым соседом, с другой стороны, заставляет обратить внимание на социокультурные ценности китайского государства, которые в сложившихся условиях асимметрии представляются более привлекательными.

Северо-Восточный регион КНР объединяет в себе провинции Хэйлунцзян, Цзи-

линь (Гирин), Ляонин и восточную часть Автономного района Внутренняя Монголия. Занимая приграничное положение, регион имеет протяженную границу с Российской Федерацией. Сегодня Китай, реализуя стратегию построения «гармоничного социалистического общества», все больше внимания уделяет повышению эффективности региональной политики, главная цель которой заключается в сбалансированном развитии внутренних регионов. В данной связи в настоящее время на северо-востоке КНР осуществляется модернизация, обусловленная стремлением руководства страны к инновационному преобразованию социокультурного пространства региона путем улучшения его характеристик (политических, экономических, социальных, культурных, ценностных и т.д.) и призванная обеспечить его самодостаточность. Несмотря на высокие темпы социально-экономического развития и очевидные успехи китайской стороны в практике управления социокультурным пространством, в Северо-Восточном регионе КНР остается целый ряд проблем (дефицит природных ресурсов, прежде всего энергетических, колоссальная численность населения, перегруженность тяжелых производств, ухудшение экологической обстановки), практики решения которых уже не могут ограничиваться лишь административными границами региона. Социокультурное пространство приграничных российских территорий, значительно отстающих по уровню социально-экономического развития, в контексте международного сотрудничества оказывается вовлеченным в сферу непосредственного воздействия социокультурных ценностей Северо-Восточного Китая, в результате чего формируется трансграничный регион, обладающий свойственными лишь ему специфическими характеристиками.

Ключевым фактором, обеспечивающим развитие интеграционного взаимодействия в рамках российско-китайского трансграничного региона, является социально-экономическая взаимодополняемость двух стран. В условиях усиления азиатского вектора внешнеполитического курса Российской Федерации китайские приграничные регионы также все больше ориентируются на сотрудничество с российскими Дальним Востоком и Байкальским регионом, прежде всего в сфере освоения их природных ресурсов. Существует мнение, что подобная практика крайне невыгодна для России, поскольку, получая недорогое сырье низкой степени обработки, китайская сторона развивает свои технологии и производит продукцию с высокой добавленной стои-

мостью, тогда как российские приграничные регионы превращаются в своего рода сырьевые придатки экономически более развитого соседа [8]. Безусловно, подобная точка зрения является правомерной, а сложившаяся модель социально-экономического сотрудничества приграничных регионов РФ и КНР содержит в себе определенные риски, но вместе с тем необходимо признать и тот факт, что ни в краткосрочной, ни даже в среднесрочной перспективе Россия не сможет отказаться от ресурсной ориентации экономического развития, а следовательно, экспорт ресурсов остается одним из основных источников существования не только Байкальского и Дальневосточного, но и многих других регионов России.

Еще одним очень важным фактором развития трансграничного взаимодействия Байкальского региона России с сопредельными территориями Китая является развитие инвестиционного сотрудничества. Так, в 2011 г. был учрежден Фонд развития Дальнего Востока и Байкальского региона, главной целью создания которого является привлечение и реализация инвестиционных проектов, что в свою очередь предполагает интенсификацию и спецификацию российско-китайского взаимодействия.

Согласно Перечню приоритетных проектов Программы сотрудничества между регионами Дальнего Востока и Восточной Сибири Российской Федерации и Северо-Востока Китайской Народной Республики (2009–2018 годы) в настоящее время на территории Байкальского региона осуществляется 15 проектов (6 проектов в Забайкальском крае, 3 – в Республике Бурятия и 6 в Иркутской области), таких, например, как строительство жилого микрорайона в г. Улан-Удэ, создание совместного предприятия по переработке нефрита, освоение Бугдаинского молибденового и Быстринского золото-медного месторождения, создание промышленных зон в пп. Забайкальск и Могойтуй, строительство цементного завода на границе Оловянинского или Могойтуйского районов и др. [9].

Стратегически важными можно назвать разработку и реализацию российско-китайского инвестиционного проекта по созданию «Русской промышленной экономической зоны» на территории КНР (пограничный переход пгт. Забайкальск – г. Маньчжурия), осуществление которого будет проходить на условиях государственно-частного партнерства. Отличительной чертой данного проекта является то, что в нем предложена комплексная модель надгосударственного объединения, призванная стимулировать развитие не только Рос-

сии, но и других стран Северо-Восточной Азии [7]. Согласно проекту предусматривается создание индустриально-логистического парка на территории Маньчжурии, где будет налажено производство нефте- и углехимической продукции, продукции лесопереработки, минеральных удобрений, химической продукции, а также обработка металлической руды. В проекте предусмотрено создание соответствующей инфраструктуры и на территории пгт. Забайкальск с российской стороны. При этом общая сумма инвестиций в данный проект составит более 26 миллиардов юаней.

Другим фактором, определяющим трансграничное взаимодействие приграничных регионов России и Китая, является развитие сотрудничества в сфере туризма. В современных условиях туризм является стратегически значимой сферой для любого государства, но особенно велика его роль именно для приграничных регионов. Байкальский регион России обладает значительным туристическим и рекреационным потенциалом, что обусловлено, прежде всего, единством его географического ландшафта, которое определяется местоположением объекта всемирного природного наследия – оз. Байкал. Кроме того, Байкальский регион – это стык западных и восточных культур, центр буддизма России, здесь происходит соединение западного и восточного менталитетов [1]. Однако, несмотря на сосредоточение на территории региона большого количества природных, рекреационных ресурсов, а также памятников культурно-исторического наследия, туристическая отрасль развита слабо, что обусловлено отсутствием соответствующей инфраструктуры и неэффективностью или отсутствием брендовой политики. В настоящее время на территории Байкальского региона для развития туристической отрасли разрабатываются лишь два новых проекта. Во-первых, речь идет о проекте «Великий чайный путь», в реализации которого будут задействованы Россия, Китай и Монголия. Во-вторых, к 2015 г. при поддержке ЮНЕСКО планируется реализация проекта по созданию на Байкале этнокультурного центра (в долине реки Анга и горы Ёрд).

Что же касается китайской стороны, то туристическая индустрия рассматривается здесь как стратегически опорная. Для повышения ее эффективности в приграничных северо-восточных провинциях постоянно осуществляется деятельность по разработке новых брендов, созданию туристических кластеров, диверсификации туристических продуктов. В 2012 г. руководством КНР был официально утвержден проект по пре-

вращению Маньчжурии в международную базу трансграничного туризма и торговую базу, ориентированную на регион Северо-Восточной Азии [3].

Помимо перечисленных практик трансграничного интеграционного взаимодействия ежегодно осуществляются социокультурные трансграничные программы: китайско-российско-монгольские выставки по науке, технике и инновационным технологиям, различные международные праздники, российско-китайские форумы по различной тематике, мероприятия, посвященные развитию рекламы, торгово-экономическому и культурному сотрудничеству.

Таким образом, на основе приведенного анализа трансграничного российско-китайского региона как формы организации социокультурного пространства можно сделать следующие выводы:

- трансграничный регион, представленный на примере Байкальского региона РФ и Северо-Восточного региона КНР, имеет стратегическое значение для обеих стран, а также обладает специфическим потенциалом социокультурного развития;

- в современных условиях трансграничное социокультурное пространство российско-китайского приграничья характеризуется стабильным усилением в нем позиций КНР, в результате чего социокультурное пространство Северо-Восточного Китая расширяется и выходит за рамки его административных границ;

- социокультурное пространство российского приграничья все в большей степени испытывает на себе влияние экономически более развитого Китая, изменение ситуации в краткосрочной перспективе представляется маловероятным.

Работа подготовлена в рамках научного исследования, поддержанного Советом по грантам Президента РФ МК-4300.2014.6.

Список литературы

1. Абалаков А.Д., Панкеева Н.С. Этноэкологический туризм в Байкальском регионе // Известия Иркутского гос. ун-та. Серия «Науки о земле». – 2011. – Т. 4. – № 2. – С. 3–16.
2. Абрамов В.А. Глобализирующийся Китай: грани социокультурного измерения: монография / В.А. Абрамов. – М.: Восточная книга, 2010. – С. 17.
3. Абрамов В.А., Абрамова Н.А. Ценностный потенциал китайского «могущественного культурного государства» в проекциях глобального развития: монография. – М.: Восточная книга, 2014. – 256 с.
4. Бакалов П.Я., Ганзей С.С. Трансграничные территории: проблемы устойчивого природопользования. – Владивосток: Дальнаука, 2008. – 216 с.
5. Емченко Д.Г. Трансграничный регион как социокультурный феномен: дальневосточная модель: дис. ... канд. культуролог. наук: 24.00.01. – Челябинск, 2011. – С. 71.
6. Кучинская Т.Н. Архитектоника социокультурного пространства Китая в условиях транснационального меж-

культурного взаимодействия РФ и КНР: автореф. дис. ... д-ра филос. наук. – Чита, 2013. – С. 11.

7. Международный инвестиционный проект «Русская промышленная зона» в КНР ... [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.chemico-group.com/ru/index.php?option=com_content&view=article&id=347&Itemid=166 (дата обращения 10.10.2014).

8. Парамонов В., Строков А. Асимметрия экономического развития Китая и России: главная проблема двусторонних отношений [Электронный ресурс] // Центральная Евразия – Экономика: сайт – URL: <http://ceasia.ru/ekonomika/asimmetriya-ekonomicheskogo-razvitiya-kitaya-i-rossii-glavnaya-problema-dvustoronnich-otnosheniy.html> (дата обращения 12.10.2014).

9. Перечень приоритетных проектов Программы сотрудничества между регионами Дальнего Востока и Восточной Сибири Российской Федерации и Северо-Востока Китайской Народной Республики (2009–2018 годы) [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.pandia.ru/text/77/191/18975.php> (дата обращения 10.10.2014).

10. Раднаев Б.Л., Михеева А.С. Географическая концепция социально-экономического развития Байкальского трансграничья // Ученые записки ЗабГГПУ. – 2012. – № 1(42). – С. 136–150.

References

1. Abalakov A.D. Pankeeva N.S. *Etnologicheskiy turizm v Baikalskom regione* [Ethno-ecological tourism in Baikal region] // *Izvestiya of the Irkutsk State University*, 2011. 3–16 p.

2. Abramov V.A. *Globaliziruyuschysya Kitay: grani sotsiokulturnogo izmereniya* [Globalizing China: the socio-cultural facets of measurement]. Moscow, Vostochnaya Kniga Publ., 2010. 240 p.

3. Abramov V.A., Abramova N.A. *Tsennochnyy potentsial kitayskogo «moguschestvennogo kulturnogo gosudarstva» v proektsiyah globalnogo razvitiya* [Value potential of China's «powerful cultural state» in projections of global development]. Moscow, Vostochnaya Kniga Publ., 2014. 256 p.

4. Baklanov P.Y. Ganzey S.S. *Transgranichnye territorii: problem ustoychivogo prirodopolzovaniya* [Transboundary areas: problems of sustainable nature]. Vladivostok: Dal'nauka, 2008. 216 p.

5. Emchenko D.G. *Transgranichnyy region kak sotsiokulturnyy fenomen: dalnevostochnaya model: dis. ... kand. kulturolog. nauk* [The cross border region as a sociocultural phenomenon: Far Eastern model: dissertation of PhD in Cultural Sciences]. Chelyabinsk, 2011. 195 p.

6. Kuchinskaya T.N. *Arkhitektonika sotsiokulturnogo prostanstva Kitaya v usloviyakh transnatsionalnogo mezhkulturnogo vzaimodeystviya RF i KNR: avtoref. dis. ... doktora filos. nauk* [Architectonics of the socio-cultural space of China in terms of transnational intercultural cooperation of Russia and China. Thesis abstract of Doctor of Philosophy]. Chita, 2013. 42 p.

7. Mezhdunarodnyy investitsionnyy projekt «Russkaya promyshlennaya zona» v KNR ... [international investment project «Russian Industrial Zone» in China...]. Available at: http://www.chemico-group.com/ru/index.php?option=com_content&view=article&id=347&Itemid=166 (accessed 10 October 2014).

8. Paramonov V., Stokov A. *Asimmetriya ekonomicheskogo razvitiya Kitaya i Rossii: glavnyaya problema dvustoronnikh otnosheniy* [The asymmetry of economic development in China and Russia: the main problem of bilateral relations]. Available at: <http://ceasia.ru/ekonomika/asimmetriya-ekonomicheskogo-razvitiya-kitaya-i-rossii-glavnaya-problema-dvustoronnich-otnosheniy.html> (accessed 12 October 2014).

9. *Perechen prioritnykh projektov Programmy sotrudnichestva mezhdur regionami Dalnego Vostoka i Vostochnoy Sibiri Rossiyskoy Federatsii i Severo-Vostoka Kitayskoy Narodnoy Respubliki (2009–2018 gody)* [The list of priority projects of the Program of cooperation between the regions of the Far East and Eastern Siberia, the Russian Federation and the North-East of China (2009–2018 years)]. Available at: <http://www.pandia.ru/text/77/191/18975.php> (accessed 10 October 2014).

10. Radnaev B.L., Miheeva A.S. *Geograficheskaya koncepciya socialno-ekonomicheskogo razvitiya Baykalskogo transgranichya* [Geographical concept of socio-economic development of the Baikal transboundary] // *Uchenye zapiski ZabGPU*. 2012. no. 1(42). pp. 136–150.

Рецензенты:

Абрамова Н.А., д.ф.н., профессор, заведующая кафедрой востоковедения, ФГБОУ ВПО «Забайкальский государственный университет», г. Чита;

Морозова В.С., д.ф.н., доцент, профессор кафедры востоковедения, ФГБОУ ВПО «Забайкальский государственный университет», г. Чита.

Работа поступила в редакцию 23.10.2014.

(<http://www.rae.ru/fs/>)

В журнале «Фундаментальные исследования» в соответствующих разделах публикуются научные обзоры, статьи проблемного и фундаментального характера по следующим направлениям.

- | | |
|-----------------------------------|---------------------------------|
| 1. Архитектура | 12. Психологические науки |
| 2. Биологические науки | 13. Сельскохозяйственные науки |
| 3. Ветеринарные науки | 14. Социологические науки |
| 4. Географические науки | 15. Технические науки |
| 5. Геолого-минералогические науки | 16. Фармацевтические науки |
| 6. Искусствоведение | 17. Физико-математические науки |
| 7. Исторические науки | 18. Филологические науки |
| 8. Культурология | 19. Философские науки |
| 9. Медицинские науки | 20. Химические науки |
| 10. Педагогические науки | 21. Экономические науки |
| 11. Политические науки | 22. Юридические науки |

При написании и оформлении статей для печати редакция журнала просит придерживаться следующих правил.

- Заглавие статей должны соответствовать следующим требованиям:
 - заглавия научных статей должны быть информативными (*Web of Science* это требование рассматривает в экспертной системе как одно из основных);
 - в заглавиях статей можно использовать только общепринятые сокращения;
 - в переводе заглавий статей на английский язык не должно быть никаких транслитераций с русского языка, кроме неперебиваемых названий собственных имен, приборов и др. объектов, имеющих собственные названия; также не используется неперебиваемый сленг, известный только русскоговорящим специалистам.

Это также касается авторских резюме (аннотаций) и ключевых слов.

- Фамилии авторов статей на английском языке представляются в одной из принятых международных систем транслитерации (см. далее раздел «Правила транслитерации»)

Буква	Транслит	Буква	Транслит	Буква	Транслит	Буква	Транслит
А	A	З	Z	П	P	Ч	CH
Б	B	И	I	Р	R	Ш	SH
В	V	Й	Y	С	S	Щ	SCH
Г	G	К	K	Т	T	Ъ, Ъ	опускается
Д	D	Л	L	У	U	Ы	Y
Е	E	М	M	Ф	F	Э	E
Ё	E	Н	N	Х	KN	Ю	YU
Ж	ZH	О	O	Ц	TS	Я	YA

На сайте <http://www.translit.ru/> можно бесплатно воспользоваться программой транслитерации русского текста в латиницу.

- В структуру статьи должны входить: введение (краткое), цель исследования, материал и методы исследования, результаты исследования и их обсуждение, выводы или заключение, список литературы, сведения о рецензентах. Не допускаются обозначения в названиях статей: сообщение 1, 2 и т.д., часть 1, 2 и т.д.

- 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.

- 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.

- Библиографические ссылки в тексте статьи следует давать в квадратных скобках в соответствии с нумерацией в списке литературы. Список литературы для оригинальной

статьи – не менее 5 и не более 15 источников. Для научного обзора – не более 50 источников. Список литературы составляется в алфавитном порядке – сначала отечественные, затем зарубежные авторы и оформляется в соответствии с ГОСТ Р 7.0.5 2008.

Списки литературы представляются в двух вариантах:

1. В соответствии с ГОСТ Р 7.0.5 2008 (русскоязычный вариант вместе с зарубежными источниками).

2. Вариант на латинице, повторяя список литературы к русскоязычной части, независимо от того, имеются или нет в нем иностранные источники

Новые требования к оформлению списка литературы на английском языке (см. далее раздел «ПРИСТАТЕЙНЫЕ СПИСКИ ЛИТЕРАТУРЫ» – ПРАВИЛ ДЛЯ АВТОРОВ).

7. Объем статьи не должен превышать 8 страниц А4 формата (1 страница – 2000 знаков, шрифт 12 Times New Roman, интервал – 1,5, поля: слева, справа, верх, низ – 2 см), включая таблицы, схемы, рисунки и список литературы. Публикация статьи, превышающей объем в 8 страниц, возможна при условии доплаты.

8. При предъявлении рукописи необходимо сообщать индексы статьи (УДК) по таблицам Универсальной десятичной классификации, имеющейся в библиотеках.

9. К рукописи должен быть приложен краткий реферат (резюме) статьи на русском и английском языках. **Новые требования к резюме (см. далее раздел «АВТОРСКИЕ РЕЗЮМЕ (АННОТАЦИИ) НА АНГЛИЙСКОМ ЯЗЫКЕ» – ПРАВИЛ ДЛЯ АВТОРОВ).**

Объем реферата должен включать минимум 100-250 слов (по ГОСТ 7.9-95 – 850 знаков, не менее 10 строк). Реферат объемом не менее 10 строк должен кратко излагать предмет статьи и основные содержащиеся в ней результаты. Реферат подготавливается на русском и английском языках.

Используемый шрифт – полужирный, размер шрифта – 10 пт. **Реферат на английском языке должен в начале текста содержать заголовок (название) статьи, инициалы и фамилии авторов также на английском языке.**

10. Обязательное указание **места работы всех авторов.** (Новые требования к англоязычному варианту – см. раздел «НАЗВАНИЯ ОРГАНИЗАЦИЙ» – ПРАВИЛ ДЛЯ АВТОРОВ), их должностей и контактной информации.

11. Наличие ключевых слов для каждой публикации.

12. Указывается шифр основной специальности, по которой выполнена данная работа.

13. Редакция оставляет за собой право на сокращение и редактирование статей.

14. Статья должна быть набрана на компьютере в программе Microsoft Office Word в одном файле.

15. Статьи могут быть представлены в редакцию двумя способами:

- Через «личный портфель» автора
- По электронной почте edition@rae.ru

Работы, поступившие через «Личный ПОРТФЕЛЬ» автора публикуются в первую очередь

Взаимодействие с редакцией посредством «Личного портфеля» позволяет в режиме on-line представлять статьи в редакцию, добавлять, редактировать и исправлять материалы, оперативно получать запросы из редакции и отвечать на них, отслеживать в режиме реального времени этапы прохождения статьи в редакции. Обо всех произошедших изменениях в «Личном портфеле» автор дополнительно получает автоматическое сообщение по электронной почте.

Работы, поступившие по электронной почте, публикуются в порядке очереди по мере рассмотрения редакцией поступившей корреспонденции и осуществления переписки с автором.

Через «Личный портфель» или по электронной почте в редакцию 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 (подписью руководителя учреждения). Для нерезидентов РФ экспертное заключение не требуется;
- копия документа об оплате.

Оригиналы запрашиваются редакцией при необходимости.

Редакция убедительно просит статьи, размещенные через «Личный портфель», не отправлять дополнительно по электронной почте. В этом случае сроки рассмотрения работы удлиняются (требуется время для идентификации и удаления копий).

16. В одном номере журнала может быть напечатана только одна статья автора (первого автора).

17. В конце каждой статьи указываются сведения о рецензентах: **ФИО, ученая степень, звание, должность, место работы, город, рабочий телефон.**

18. Журнал издается на средства авторов и подписчиков.

19. Представляя текст работы для публикации в журнале, автор гарантирует правильность всех сведений о себе, отсутствие плагиата и других форм неправомерного заимствования в рукописи произведения, надлежащее оформление всех заимствований текста, таблиц, схем, иллюстраций. Авторы опубликованных материалов несут ответственность за подбор и точность приведенных фактов, цитат, статистических данных и прочих сведений.

Редакция не несет ответственность за достоверность информации, приводимой авторами. Автор, направляя рукопись в Редакцию, принимает личную ответственность за оригинальность исследования, поручает Редакции обнародовать произведение посредством его опубликования в печати.

Плагиатом считается умышленное присвоение авторства чужого произведения науки или мысли или искусства или изобретения. Плагиат может быть нарушением авторско-правового законодательства и патентного законодательства и в качестве таковых может повлечь за собой юридическую ответственность Автора.

Автор гарантирует наличие у него исключительных прав на использование переданного Редакции материала. В случае нарушения данной гарантии и предъявления в связи с этим претензий к Редакции Автор самостоятельно и за свой счет обязуется урегулировать все претензии. Редакция не несет ответственности перед третьими лицами за нарушение данных Автором гарантий.

Редакция оставляет за собой право направлять статьи на дополнительное рецензирование. В этом случае сроки публикации продлеваются. Материалы дополнительной экспертизы предъявляются автору.

20. Направление материалов в редакцию для публикации означает согласие автора с приведенными выше требованиями.

ОБРАЗЕЦ ОФОРМЛЕНИЯ СТАТЬИ

УДК 615.035.4

ХАРАКТЕРИСТИКИ ПЕРИОДА ТИТРАЦИИ ДОЗЫ ВАРФАРИНА У ПАЦИЕНТОВ С ФИБРИЛЛЯЦИЕЙ ПРЕДСЕРДИЙ. ВЗАИМОСВЯЗЬ С КЛИНИЧЕСКИМИ ФАКТОРАМИ¹Шварц Ю.Г., ¹Артанова Е.Л., ¹Салеева Е.В., ¹Соколов И.М.

¹ГОУ ВПО «Саратовский Государственный медицинский университет им. В.И.Разумовского Минздрава России», Саратов, Россия (410012, Саратов, ГСП ул. Большая Казачья, 112), e-mail: kateha007@bk.ru

Проведен анализ взаимосвязи особенностей индивидуального подбора терапевтической дозы варфарина и клинических характеристик у больных фибрилляцией предсердий. Учитывались следующие характеристики периода подбора дозы: окончательная терапевтическая доза варфарина в мг, длительность подбора дозы в днях и максимальное значение международного нормализованного отношения (МНО), зарегистрированная в процессе титрования. При назначении варфарина больным с фибрилляцией предсердий его терапевтическая доза, длительность ее подбора и колебания при этом МНО, зависят от следующих клинических факторов – 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 FACTORS¹Shvarts Y.G., ¹Artanova E.L., ¹Saleeva E.V., ¹Sokolov I.M.

¹Saratov State Medical University n.a. V.I. Razumovsky, Saratov, Russia (410012, Saratov, street B. Kazachya, 112), e-mail: kateha007@bk.ru

We have done the analysis of the relationship characteristics of the individual selection of therapeutic doses of warfarin and clinical characteristics in patients with atrial fibrillation. Following characteristics of the period of selection of a dose were considered: a definitive therapeutic dose of warfarin in mg, duration of selection of a dose in days and the maximum value of the international normalised relation (INR), registered in the course of titration. Therapeutic dose of warfarin, duration of its selection and fluctuations in thus INR depend on the following clinical factors – a history of stroke, obesity, thyroid lesions, smoking, and concomitant therapy, specifically, the use of amiodarone, in cases of appointment of warfarin in patients with atrial fibrillation. However at patients with combination Ischemic heart trouble and atrial fibrillation it is not established essential dependence of features of selection of a dose of warfarin from such characteristics, as a sex, age, quantity of accompanying diseases, presence of cholelithic illness, a diabetes of II type, duration of an arrhythmia, firmness of fibrillation of auricles, a functional class of warm insufficiency and presence of a stenocardia of pressure. According to the nonparametric correlation analysis characteristics of the period of selection of a therapeutic dose of warfarin haven't been significantly connected among themselves.

Keywords: warfarin, atrial fibrillation, an international normalized ratio (INR)

Введение

Фибрилляция предсердий (ФП) – наиболее встречаемый вид аритмии в практике врача [7]. Инвалидизация и смертность больных с ФП остается высокой, особенно от ишемического инсульта и системные эмболии [4]...

Список литературы

1....

References

1...

Рецензенты: ФИО, ученая степень, звание, должность, место работы, город.

**Единый формат оформления приставных библиографических ссылок в соответствии с ГОСТ Р 7.0.5 2008 «Библиографическая ссылка»
(Примеры оформления ссылок и приставных списков литературы на русском языке)**

Статьи из журналов и сборников:

Адорно Т.В. К логике социальных наук // Вопр. философии. – 1992. – № 10. – С. 76-86.

Crawford P.J. The reference librarian and the business professor: a strategic alliance that works / P.J. Crawford, T.P. Barrett // Ref. Libr. – 1997. – Vol. 3, № 58. – P. 75–85.

Заголовок записи в ссылке может содержать имена одного, двух или трех авторов документа. Имена авторов, указанные в заголовке, могут не повторяться в сведениях об ответственности.

Crawford P.J., Barrett T.P. The reference librarian and the business professor: a strategic alliance that works // Ref. Libr. – 1997. – Vol. 3, № 58. – P. 75–85.

Если авторов четыре и более, то заголовок не применяют (ГОСТ 7.80-2000).

Корнилов В.И. Турбулентный пограничный слой на теле вращения при периодическом вдуве/отсосе // Теплофизика и аэромеханика. – 2006. – Т. 13, №. 3. – С. 369–385.

Кузнецов А.Ю. Консорциум – механизм организации подписки на электронные ресурсы // Российский фонд фундаментальных исследований: десять лет служения российской науке. – М.: Науч. мир, 2003. – С. 340–342.

Монографии:

Тарасова В.И. Политическая история Латинской Америки: учеб. для вузов. – 2-е изд. – М.: Проспект, 2006. – С. 305–412

Допускается предписанный знак точку и тире, разделяющий области библиографического описания, заменять точкой.

Философия культуры и философия науки: проблемы и гипотезы: межвуз. сб. науч. тр. / Саратов. гос. ун-т; [под ред. С. Ф. Мартыновича]. – Саратов : Изд-во Саратов. ун-та, 1999. – 199 с.

Допускается не использовать квадратные скобки для сведений, заимствованных не из предписанного источника информации.

Райзберг Б.А. Современный экономический словарь / Б.А. Райзберг, Л.У. Лозовский, Е.Б. Стародубцева. – 5-е изд., перераб. и доп. – М.: ИНФРА-М, 2006. – 494 с.

Заголовок записи в ссылке может содержать имена одного, двух или трех авторов документа. Имена авторов, указанные в заголовке, не повторяются в сведениях об ответственности. Поэтому:

Райзберг Б.А., Лозовский Л.Ш., Стародубцева Е.Б. Современный экономический словарь. – 5-е изд., перераб. и доп. – М.: ИНФРА-М, 2006. – 494 с.

Если авторов четыре и более, то заголовок не применяют (ГОСТ 7.80-2000).

Авторефераты

Глухов В.А. Исследование, разработка и построение системы электронной доставки документов в библиотеке: автореф. дис. ... канд. техн. наук. – Новосибирск, 2000. – 18 с.

Диссертации

Фенухин В.И. Этнополитические конфликты в современной России: на примере Северокавказского региона : дис. ... канд. полит. наук. – М., 2002. – С. 54–55.

Аналитические обзоры:

Экономика и политика России и государств ближнего зарубежья : аналит. обзор, апр. 2007 / Рос. акад. наук, Ин-т мировой экономики и междунар. отношений. – М. : ИМЭМО, 2007. – 39 с.

Патенты:

Патент РФ № 2000130511/28, 04.12.2000.

Еськов Д.Н., Бонштедт Б.Э., Корешев С.Н., Лебедева Г.И., Серегин А.Г. Оптико-электронный аппарат // Патент России № 2122745.1998. Бюл. № 33.

Материалы конференций

Археология: история и перспективы: сб. ст. Первой межрегион. конф. – Ярославль, 2003. – 350 с.

Марьинских Д.М. Разработка ландшафтного плана как необходимое условие устойчивого развития города (на примере Тюмени) // Экология ландшафта и планирование землепользования: тезисы докл. Всерос. конф. (Иркутск, 11-12 сент. 2000 г.). – Новосибирск, 2000. – С. 125–128.

Интернет-документы:

Официальные периодические издания : электронный путеводитель / Рос. нац. б-ка, Центр правовой информации. [СПб.], 2005/2007. URL:

<http://www.nlr.ru/lawcenter/izd/index.html> (дата обращения: 18.01.2007).

Логинова Л. Г. Сущность результата дополнительного образования детей // Образование: исследовано в мире: междунар. науч. пед. интернет-журн. 21.10.03. URL:

<http://www.oim.ru/reader.asp?nomers=366> (дата обращения: 17.04.07).

<http://www.nlr.ru/index.html> (дата обращения: 20.02.2007).

Рынок тренингов Новосибирска: своя игра [Электронный ресурс]. – Режим доступа:

<http://nsk.adme.ru/news/2006/07/03/2121.html> (дата обращения: 17.10.08).

Литчфорд Е.У. С Белой Армией по Сибири [Электронный ресурс] // Восточный фронт Армии Генерала А.В. Колчака: сайт. – URL: <http://east-front.narod.ru/memo/latchford.htm> (дата обращения 23.08.2007).

Примеры оформления ссылок и пристатейных списков литературы на латинице:
На библиографические записи на латинице не используются разделительные знаки, применяемые в российском ГОСТе («//» и «—»).

Составляющими в библиографических ссылках являются фамилии всех авторов и названия журналов.

Статьи из журналов:

Zagurenko A.G., Korotovskikh V.A., Kolesnikov A.A., Timonov A.V., Kardymon D.V. *Neftyanoe khozyaistvo – Oil Industry*, 2008, no. 11, pp. 54–57.

Dyachenko, V.D., Krivokolysko, S.G., Nesterov, V.N., and Litvinov, V.P., *Khim. Geterotsikl. Soedin.*, 1996, no. 9, p. 1243

Статьи из электронных журналов описываются аналогично печатным изданиям с дополнением данных об адресе доступа.

Пр и м е р описания статьи из электронного журнала:

Swaminathan V., Lepkoswka-White E., Rao B.P., *Journal of Computer-Mediated Communication*, 1999, Vol. 5, No. 2, available at: www.ascusc.org/jcmc/vol5/issue2.

Материалы конференций:

Usmanov T.S., Gusmanov A.A., Mullagalin I.Z., Muhametshina R.Ju., Chervyakova A.N., Sveshnikov A.V. *Trudy 6 Mezhdunarodnogo Simpoziuma «ovye resursosberegayushchie tekhnologii nedropol'zovaniya i povysheniya neftegazootdachi»* (Proc. 6th Int. Technol. Symp. «New energy saving subsoil technologies and the increasing of the oil and gas impact»). Moscow, 2007, pp. 267–272.

Главное в описаниях конференций – название конференции на языке оригинала (в транслитерации, если нет ее английского названия), выделенное курсивом. В скобках дается перевод названия на английский язык. Выходные данные (место проведения конференции, место издания, страницы) должны быть представлены на английском языке.

Книги (монографии, сборники, материалы конференций в целом):

Belaya kniga po nanotekhnologiyam: issledovaniya v oblasti nanochastits, nanostruktur i nanokompozitov v Rossiiskoi Federatsii (po materialam Pervogo Vserossiiskogo soveshchaniya uchenykh, inzhenerov i proizvoditelei v oblasti nanotekhnologii [White Book in Nanotechnologies: Studies in the Field of Nanoparticles, Nanostructures and Nanocomposites in the Russian Federation: Proceedings of the First All-Russian Conference of Scientists, Engineers and Manufacturers in the Field of Nanotechnology]. Moscow, LKI, 2007.

Nenashev M.F. *Poslednee pravitel'tvo SSSR* [Last government of the USSR]. Moscow, Krom Publ., 1993. 221 p.

From disaster to rebirth: the causes and consequences of the destruction of the Soviet Union [Ot katastrofy k vrozozhdeniju: prichiny i posledstviya razrusheniya SSSR]. Moscow, HSE Publ., 1999. 381 p.

Kanevskaya R.D. *Matematicheskoe modelirovanie gidrodinamicheskikh protsessov razrabotki mestorozhdenii uglevodorodov* (Mathematical modeling of hydrodynamic processes of hydrocarbon deposit development). Izhevsk, 2002. 140 p.

Latyshev, V.N., *Tribologiya rezaniya. Kn. 1: Friksionnye protsessy pri rezanie metallov* (Tribology of Cutting, Vol. 1: Frictional Processes in Metal Cutting), Ivanovo: Ivanovskii Gos. Univ., 2009.

Ссылка на Интернет-ресурс:

APA Style (2011), Available at: <http://www.apastyle.org/apa-style-help.aspx> (accessed 5 February 2011).

Pravila Tsitirovaniya Istochnikov (Rules for the Citing of Sources) Available at: <http://www.scribd.com/doc/1034528/> (accessed 7 February 2011)

ОБРАЗЕЦ ОФОРМЛЕНИЯ РЕЦЕНЗИИ

РЕЦЕНЗИЯ

на статью (Фамилии, инициалы авторов, полное название статьи)

Научное направление работы. Для мультидисциплинарных исследований указываются не более 3 научных направлений.

Класс статьи: оригинальное научное исследование, новые технологии, методы, фундаментальные исследования, научный обзор, дискуссия, обмен опытом, наблюдения из практики, практические рекомендации, рецензия, лекция, краткое сообщение, юбилей, информационное сообщение, решения съездов, конференций, пленумов.

Научная новизна: 1) Постановка новой проблемы, обоснование оригинальной теории, концепции, доказательства, закономерности 2) Фактическое подтверждение собственной концепции, теории 3) Подтверждение новой оригинальной заимствованной концепции 4) Решение частной научной задачи 5) Констатация известных фактов

Оценка достоверности представленных результатов.

Практическая значимость. Предложены: 1) Новые методы 2) Новая классификация, алгоритм 3) Новые препараты, вещества, механизмы, технологии, результаты их апробации 4) Даны частные или слишком общие, неконкретные рекомендации 5) Практических целей не ставится.

Формальная характеристика статьи.

Стиль изложения – хороший, (не) требует правки, сокращения.

Таблицы – (не) информативны, избыточны.

Рисунки – приемлемы, перегружены информацией, (не) повторяют содержание таблиц.

ОБЩЕЕ ЗАКЛЮЧЕНИЕ. Статья актуальна, обладает научной и практической новизной, рекомендуется для печати.

Рецензент Фамилия, инициалы

Полные сведения о рецензенте: Фамилия, имя, отчество полностью, ученая степень и звание, должность, сведения об учреждении (название с указанием ведомственной принадлежности), адрес, с почтовым индексом, номер, телефона и факса с кодом города).

Дата

Подпись

Подлинность подписи рецензента подтверждаю: Секретарь

Печать учреждения

ПРАВИЛА ТРАНСЛИТЕРАЦИИ

Произвольный выбор транслитерации неизбежно приводит к многообразию вариантов представления фамилии одного автора и в результате затрудняет его идентификацию и объединение данных о его публикациях и цитировании под одним профилем (идентификатором – ID автора)

Представление русскоязычного текста (кириллицы) по различным правилам транслитерации (или вообще без правил) ведет к потере необходимой информации в аналитической системе SCOPUS.

НАЗВАНИЯ ОРГАНИЗАЦИЙ

Использование общепринятого переводного варианта названия организации является наиболее предпочтительным. Употребление в статье официального, без сокращений, названия организации на английском языке позволит наиболее точно идентифицировать принадлежность авторов, предотвратит потери статей в системе анализа организаций и авторов. Прежде всего, это касается названий университетов и других учебных заведений, академических и отраслевых институтов. Это позволит также избежать расхождений между вариантами названий организаций в переводных, зарубежных и русскоязычных журналах. Исключение составляют не переводимые на английский язык 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:

Taganrogskiy Tekhnologicheskij Institut Yuzhnogo Federal'nogo Universiteta;
Taganrog Technological Institute, South Federal University

В этот же профиль должны войти и прежние названия этого университета.

Для национальных исследовательских университетов важно сохранить свое основное название.

(В соответствии с рекомендациями О.В. Кирилловой, к.т.н., заведующей отделением ВИНТИ РАН члена Экспертного совета (CSAB) БД SCOPUS)

АВТОРСКИЕ РЕЗЮМЕ (АННОТАЦИИ) НА АНГЛИЙСКОМ ЯЗЫКЕ

Необходимо иметь в виду, что аннотации (рефераты, авторские резюме) на английском языке в русскоязычном издании являются для иностранных ученых и специалистов основным и, как правило, единственным источником информации о содержании статьи и изложенных в ней результатах исследований. Зарубежные специалисты по аннотации оценивают публикацию, определяют свой интерес к работе российского ученого, могут использовать ее в своей публикации и сделать на неё ссылку, открыть дискуссию с автором, запросить полный текст и т.д. Аннотация на английском языке на русскоязычную статью по

объему может быть больше аннотации на русском языке, так как за русскоязычной аннотацией идет полный текст на этом же языке.

Аналогично можно сказать и об аннотациях к статьям, опубликованным на английском языке. Но даже в требованиях зарубежных издательств к статьям на английском языке указывается на объем аннотации в размере 100-250 слов.

Перечислим обязательные качества аннотаций на английском языке к русскоязычным статьям. Аннотации должны быть:

- информативными (не содержать общих слов);
- оригинальными (не быть калькой русскоязычной аннотации);
- содержательными (отражать основное содержание статьи и результаты исследований);
- структурированными (следовать логике описания результатов в статье);
- «англоязычными» (написаны качественным английским языком);
- компактными (укладываться в объем от 100 до 250 слов).

В аннотациях, которые пишут наши авторы, допускаются самые элементарные ошибки. Чаще всего аннотации представляют прямой перевод русскоязычного варианта, изобилуют общими ничего не значащими словами, увеличивающими объем, но не способствующими раскрытию содержания и сути статьи. А еще чаще объем аннотации составляет всего несколько строк (3-5). При переводе аннотаций не используется англоязычная специальная терминология, что затрудняет понимание текста зарубежными специалистами. В зарубежной БД такое представление содержания статьи совершенно неприемлемо.

Опыт показывает, что самое сложное для российского автора при подготовке аннотации – представить кратко результаты своей работы. Поэтому одним из проверенных вариантов аннотации является краткое повторение в ней структуры статьи, включающей введение, цели и задачи, методы, результаты, заключение. Такой способ составления аннотаций получил распространение и в зарубежных журналах.

В качестве помощи для написания аннотаций (рефератов) можно рекомендовать, по крайней мере, два варианта правил. Один из вариантов – российский ГОСТ 7.9-95 «Реферат и аннотация. Общие требования», разработанные специалистами ВИНТИ.

Второй – рекомендации к написанию аннотаций для англоязычных статей, подаваемых в журналы издательства Emerald (Великобритания). При рассмотрении первого варианта необходимо учитывать, что он был разработан, в основном, как руководство для референтов, готовящих рефераты для информационных изданий. Второй вариант – требования к аннотациям англоязычных статей. Поэтому требуемый объем в 100 слов в нашем случае, скорее всего, нельзя назвать достаточным. Ниже приводятся выдержки из указанных двух вариантов. Они в значительной степени повторяют друг друга, что еще раз подчеркивает важность предлагаемых в них положений. Текст ГОСТа незначительно изменен с учетом специфики рефератов на английском языке.

КРАТКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО НАПИСАНИЮ АВТОРСКИХ РЕЗЮМЕ (АННОТАЦИЙ, РЕФЕРАТОВ К СТАТЬЯМ) (подготовлены на основе ГОСТ 7.9-95)

Авторское резюме ближе по своему содержанию, структуре, целям и задачам к реферату. Это – краткое точное изложение содержания документа, включающее основные фактические сведения и выводы описываемой работы.

Текст авторского резюме (в дальнейшем – реферата) должен быть лаконичен и четок, свободен от второстепенной информации, отличаться убедительностью формулировок.

Объем реферата должен включать минимум 100-250 слов (по ГОСТу – 850 знаков, не менее 10 строк).

Реферат включает следующие аспекты содержания статьи:

- предмет, тему, цель работы;
- метод или методологию проведения работы;
- результаты работы;
- область применения результатов;
- выводы.

Последовательность изложения содержания статьи можно изменить, начав с изложения результатов работы и выводов.

Предмет, тема, цель работы указываются в том случае, если они не ясны из заглавия статьи.

Метод или методологию проведения работы целесообразно описывать в том случае, если они отличаются новизной или представляют интерес с точки зрения данной работы. В рефератах документов, описывающих экспериментальные работы, указывают источники данных и характер их обработки.

Результаты работы описывают предельно точно и информативно. Приводятся основные теоретические и экспериментальные результаты, фактические данные, обнаруженные взаимосвязи и закономерности. При этом отдается предпочтение новым результатам и данным долгосрочного значения, важным открытиям, выводам, которые опровергают существующие теории, а также данным, которые, по мнению автора, имеют практическое значение.

Выводы могут сопровождаться рекомендациями, оценками, предложениями, гипотезами, описанными в статье.

Сведения, содержащиеся в заглавии статьи, не должны повторяться в тексте реферата. Следует избегать лишних вводных фраз (например, «автор статьи рассматривает...»). Исторические справки, если они не составляют основное содержание документа, описание ранее опубликованных работ и общеизвестные положения в реферате не приводятся.

В тексте реферата следует употреблять синтаксические конструкции, свойственные языку научных и технических документов, избегать сложных грамматических конструкций (не применимых в научном английском языке).

В тексте реферата на английском языке следует применять терминологию, характерную для иностранных специальных текстов. Следует избегать употребления терминов, являющихся прямой калькой русскоязычных терминов. Необходимо соблюдать единство терминологии в пределах реферата.

В тексте реферата следует применять значимые слова из текста статьи.

Сокращения и условные обозначения, кроме общеупотребительных (в том числе в англоязычных специальных текстах), применяют в исключительных случаях или дают их определения при первом употреблении.

Единицы физических величин следует приводить в международной системе СИ.

Допускается приводить в круглых скобках рядом с величиной в системе СИ значение величины в системе единиц, использованной в исходном документе.

Таблицы, формулы, чертежи, рисунки, схемы, диаграммы включаются только в случае необходимости, если они раскрывают основное содержание документа и позволяют сократить объем реферата.

Формулы, приводимые неоднократно, могут иметь порядковую нумерацию, причем нумерация формул в реферате может не совпадать с нумерацией формул в оригинале.

В реферате не делаются ссылки на номер публикации в списке литературы к статье.

Объем текста реферата в рамках общего положения определяется содержанием документа (объемом сведений, их научной ценностью и/или практическим значением).

ВЫДЕРЖКА ИЗ РЕКОМЕНДАЦИЙ АВТОРАМ ЖУРНАЛОВ ИЗДАТЕЛЬСТВА EMERALD (<http://www.emeraldinsight.com/authors/guides/write/abstracts.htm>)

Авторское резюме (реферат, abstract) является кратким резюме большей по объему работы, имеющей научный характер, которое публикуется в отрыве от основного текста и, следовательно, само по себе должно быть понятным без ссылки на саму публикацию. Оно должно излагать существенные факты работы, и не должно преувеличивать или содержать материал, который отсутствует в основной части публикации.

Авторское резюме выполняет функцию справочного инструмента (для библиотеки, реферативной службы), позволяющего читателю понять, следует ли ему читать или не читать полный текст.

Авторское резюме включает:

1. Цель работы в сжатой форме. Предыстория (история вопроса) может быть приведена только в том случае, если она связана контекстом с целью.

2. Кратко излагая основные факты работы, необходимо помнить следующие моменты:
- необходимо следовать хронологии статьи и использовать ее заголовки в качестве руководства;
 - не включать несущественные детали (см. пример «Как не надо писать реферат»);
 - вы пишете для компетентной аудитории, поэтому вы можете использовать техническую (специальную) терминологию вашей дисциплины, четко излагая свое мнение и имея также в виду, что вы пишете для международной аудитории;
 - текст должен быть связным с использованием слов «следовательно», «более того», «например», «в результате» и т.д. («consequently», «moreover», «for example», «the benefits of this study», «as a result» etc.), либо разрозненные излагаемые положения должны логично вытекать один из другого;
 - необходимо использовать активный, а не пассивный залог, т.е. «The study tested», но не «It was tested in this study» (частая ошибка российских аннотаций);
 - стиль письма должен быть компактным (плотным), поэтому предложения, вероятнее всего, будут длиннее, чем обычно.

Примеры, как не надо писать реферат, приведены на сайте издательства (<http://www.emeraldinsight.com/authors/guides/write/abstracts.htm?part=3&>). Как видно из примеров, не всегда большой объем означает хороший реферат.

На сайте издательства также приведены примеры хороших рефератов для различных типов статей (обзоры, научные статьи, концептуальные статьи, практические статьи)

<http://www.emeraldinsight.com/authors/guides/write/abstracts.htm?part=2&PHPSESID=hdac5rtdkb73ae013ofk4g8nrv1>.

(В соответствии с рекомендациями О.В. Кирилловой, к.т.н., заведующей отделением ВИНИТИ РАН члена Экспертного совета (CSAB) БД SCOPUS)

ПРИСТАТЕЙНЫЕ СПИСКИ ЛИТЕРАТУРЫ

Списки литературы представляются в двух вариантах:

1. В соответствии с ГОСТ Р 7.0.5 2008 (русскоязычный вариант вместе с зарубежными источниками).
2. Вариант на латинице, повторяя список литературы к русскоязычной части, независимо от того, имеются или нет в нем иностранные источники.

Правильное описание используемых источников в списках литературы является залогом того, что цитируемая публикация будет учтена при оценке научной деятельности ее авторов, следовательно (по цепочке) – организации, региона, страны. По цитированию журнала определяется его научный уровень, авторитетность, эффективность деятельности его редакционного совета и т.д. Из чего следует, что наиболее значимыми составляющими в библиографических ссылках являются фамилии авторов и названия журналов. Причем для того, чтобы все авторы публикации были учтены в системе, необходимо в описание статьи вносить всех авторов, не сокращая их тремя, четырьмя и т.п. Заглавия статей в этом случае дают дополнительную информацию об их содержании и в аналитической системе не используются, поэтому они могут опускаться.

Zagurenko A.G., Korotovskikh V.A., Kolesnikov A.A., Timonov A.V., Kardymon D.V. *Neftyanoe khozyaistvo – Oil Industry*, 2008, no. 11, pp. 54–57.

Такая ссылка позволяет проводить анализ по авторам и названию журнала, что и является ее главной целью.

Ни в одном из зарубежных стандартов на библиографические записи не используются разделительные знаки, применяемые в российском ГОСТе («//» и «—»).

В Интернете существует достаточно много бесплатных программ для создания общепринятых в мировой практике библиографических описаний на латинице.

Ниже приведены несколько ссылок на такие сайты:

<http://www.easybib.com/>

<http://www.bibme.org/>

<http://www.sourceaid.com/>

При составлении списков литературы для зарубежных БД важно понимать, что чем больше будут ссылки на российские источники соответствовать требованиям, предъявляемым к иностранным источникам, тем легче они будут восприниматься системой. И чем лучше в ссылках будут представлены авторы и названия журналов (и других источников), тем точнее будут статистические и аналитические данные о них в системе SCOPUS.

Ниже приведены примеры ссылок на российские публикации в соответствии с вариантами описанными выше.

Статьи из журналов:

Zagurenko A.G., Korotovskikh V.A., Kolesnikov A.A., Timonov A.V., Kardymon D.V. *Neftyanoe khozyaistvo – Oil Industry*, 2008, no. 11, pp. 54–57.

Dyachenko, V.D., Krivokolysko, S.G., Nesterov, V.N., and Litvinov, V.P., *Khim. Geterotsikl. Soedin.*, 1996, no. 9, p. 1243

Статьи из электронных журналов описываются аналогично печатным изданиям с дополнением данных об адресе доступа.

Пр и м е р описания статьи из электронного журнала:

Swaminathan V., Lepkoswka-White E., Rao B.P., *Journal of Computer-Mediated Communication*, 1999, Vol. 5, No. 2, available at: www.ascusc.org/jcmc/vol5/issue2.

Материалы конференций:

Usmanov T.S., Gusmanov A.A., Mullagalin I.Z., Muhametshina R.Ju., Chervyakova A.N., Sveshnikov A.V. *Trudy 6 Mezhdunarodnogo Simpoziuma «ovye resursosberegayushchie tekhnologii nedropol'zovaniya i povysheniya neftegazootdachi»* (Proc. 6th Int. Technol. Symp. «New energy saving subsoil technologies and the increasing of the oil and gas impact»). Moscow, 2007, pp. 267–272.

Главное в описаниях конференций – название конференции на языке оригинала (в транслитерации, если нет ее английского названия), выделенное курсивом. В скобках дается перевод названия на английский язык. Выходные данные (место проведения конференции, место издания, страницы) должны быть представлены на английском языке.

Книги (монографии, сборники, материалы конференций в целом):

Belaya kniga po nanotekhnologiyam: issledovaniya v oblasti nanochastits, nanostruktur i nanokompozitov v Rossiiskoi Federatsii (po materialam Pervogo Vserossiiskogo soveshchaniya uchenykh, inzhenerov i proizvoditelei v oblasti nanotekhnologii [White Book in Nanotechnologies: Studies in the Field of Nanoparticles, Nanostructures and Nanocomposites in the Russian Federation: Proceedings of the First All-Russian Conference of Scientists, Engineers and Manufacturers in the Field of Nanotechnology]. Moscow, LKI, 2007.

Nenashev M.F. *Poslednee pravitel'tvo SSSR* [Last government of the USSR]. Moscow, Krom Publ., 1993. 221 p.

From disaster to rebirth: the causes and consequences of the destruction of the Soviet Union [Ot katastrofy k vrozozhdeniju: prichiny i posledstviya razrusheniya SSSR]. Moscow, HSE Publ., 1999. 381 p.

Kanevskaya R.D. *Matematicheskoe modelirovanie gidrodinamicheskikh protsessov razrabotki mestorozhdenii uglevodorodov* (Mathematical modeling of hydrodynamic processes of hydrocarbon deposit development). Izhevsk, 2002. 140 p.

Latyshev, V.N., *Tribologiya rezaniya. Kn. 1: Friksionnye protsessy pri rezanie metallov* (Tribology of Cutting, Vol. 1: Frictional Processes in Metal Cutting), Ivanovo: Ivanovskii Gos. Univ., 2009.

Ссылка на Интернет-ресурс:

APA Style (2011), Available at: <http://www.apastyle.org/apa-style-help.aspx> (accessed 5 February 2011).

Pravila Tsitirovaniya Istochnikov (Rules for the Citing of Sources) Available at: <http://www.scribd.com/doc/1034528/> (accessed 7 February 2011).

Как видно из приведенных примеров, чаще всего, название источника, независимо от того, журнал это, монография, сборник статей или название конференции, выделяется курсивом. Дополнительная информация – перевод на английский язык названия источника приводится в квадратных или круглых скобках шрифтом, используемым для всех остальных составляющих описания.

Из всего выше сказанного можно сформулировать следующее краткое резюме в качестве рекомендаций по составлению ссылок в романском алфавите в англоязычной части статьи и приставной библиографии, предназначенной для зарубежных БД:

1. Отказаться от использования ГОСТ 5.0.7. Библиографическая ссылка;
2. Следовать правилам, позволяющим легко идентифицировать 2 основных элемента описаний – авторов и источник.

3. Не перегружать ссылки транслитерацией заглавий статей, либо давать их совместно с переводом.

4. Придерживаться одной из распространенных систем транслитерации фамилий авторов, заглавий статей (если их включать) и названий источников.

5. При ссылке на статьи из российских журналов, имеющих переводную версию, лучше давать ссылку на переводную версию статьи.

*(В соответствии с рекомендациями О.В. Кирилловой, к.т.н., заведующей отделением
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 Сбербанк России, г. Саратов

к/с 30101810500000000649

БИК 046311649

Назначение платежа*: Издательские услуги. Без НДС. ФИО автора.

***В случае иной формулировки назначения платежа будет осуществлен возврат денежных средств!**

Копия платежного поручения высылается через «Личный портфель автора», по e-mail: edition@rae.ru или по факсу +7 (8452)-47-76-77.

**Библиотеки, научные и информационные организации,
получающие обязательный бесплатный экземпляр печатных изданий**

№	Наименование получателя	Адрес получателя
1.	Российская книжная палата	121019, г. Москва, Кремлевская наб., 1/9
2.	Российская государственная библиотека	101000, г. Москва, ул.Воздвиженка, 3/5
3.	Российская национальная библиотека	191069, г. Санкт-Петербург, ул. Садовая, 18
4.	Государственная публичная научно-техническая библиотека Сибирского отделения Российской академии наук	630200, г. Новосибирск, ул. Восход, 15
5.	Дальневосточная государственная научная библиотека	680000, г. Хабаровск, ул. Муравьева-Амурского, 1/72
6.	Библиотека Российской академии наук	199034, г. Санкт-Петербург, Биржевая линия, 1
7.	Парламентская библиотека аппарата Государственной Думы и Федерального собрания	103009, г. Москва, ул.Охотный ряд, 1
8.	Администрация Президента Российской Федерации. Библиотека	103132, г. Москва, Старая пл., 8/5
9.	Библиотека Московского государственного университета им. М.В. Ломоносова	119899, г. Москва, Воробьевы горы
10.	Государственная публичная научно-техническая библиотека России	103919, г. Москва, ул.Кузнецкий мост, 12
11.	Всероссийская государственная библиотека иностранной литературы	109189, г. Москва, ул. Николяямская, 1
12.	Институт научной информации по общественным наукам Российской академии наук	117418, г. Москва, Нахимовский пр-т, 51/21
13.	Библиотека по естественным наукам Российской академии наук	119890, г. Москва, ул.Знаменка 11/11
14.	Государственная публичная историческая библиотека Российской Федерации	101000, г. Москва, Центр, Старосадский пер., 9
15.	Всероссийский институт научной и технической информации Российской академии наук	125315, г. Москва, ул.Усиевича, 20
16.	Государственная общественно-политическая библиотека	129256, г. Москва, ул.Вильгельма Пика, 4, корп. 2
17.	Центральная научная сельскохозяйственная библиотека	107139, г. Москва, Орликов пер., 3, корп. В
18.	Политехнический музей. Центральная политехническая библиотека	101000, г. Москва, Политехнический пр-д, 2, п.10
19.	Московская медицинская академия имени И.М. Сеченова, Центральная научная медицинская библиотека	117418, г. Москва, Нахимовский пр-кт, 49
20.	ВИНИТИ РАН (отдел комплектования)	125190, г. Москва, ул. Усиевича,20, комн. 401.

ЗАКАЗ ЖУРНАЛА «ФУНДАМЕНТАЛЬНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ»

Для приобретения журнала необходимо:

1. Оплатить заказ.
2. Заполнить форму заказа журнала.
3. Выслать форму заказа журнала и сканкопию платежного документа в редакцию журнала по e-mail: edition@rae.ru.

Стоимость одного экземпляра журнала (с учетом почтовых расходов):

Для физических лиц – 1150 рублей

Для юридических лиц – 1850 рублей

Для иностранных ученых – 1850 рублей

ФОРМА ЗАКАЗА ЖУРНАЛА

Информация об оплате способ оплаты, номер платежного документа, дата оплаты, сумма	
Сканкопия платежного документа об оплате	
ФИО получателя полностью	
Адрес для высылки заказной корреспонденции индекс обязательно	
ФИО полностью первого автора запрашиваемой работы	
Название публикации	
Название журнала, номер и год	
Место работы	
Должность	
Ученая степень, звание	
Телефон указать код города	
E-mail	

Образец заполнения платежного поручения:

Получатель ИНН 6453117343 КПП 645301001 ООО «Организационно-методический отдел» Академии Естествознания	Сч. №	40702810956000004029
	БИК	046311649
	к/с	30101810500000000649
Банк получателя Отделение № 8622 Сбербанк России, г. Саратов		

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.