

ФУНДАМЕНТАЛЬНЫЕ № 9 2014
ИССЛЕДОВАНИЯ Часть 10

Научный журнал

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

Журнал включен
в Перечень ВАК ведущих
рецензируемых
научных журналов

Журнал основан в 2003 г.
ISSN 1812-7339

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

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

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

Директор
к.м.н. Стукова Н.Ю.

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

Подписано в печать 12.09.2014

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

Технический редактор
Митронова Л.М.
Корректор
Кошелева Ж.В.

Усл. печ. л. 28,13.
Тираж 1000 экз. Заказ ФИ 2014/9
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 Казмирова Н.Е. (Саратов)
д.м.н., профессор Ломов Ю.М. (Ростов-на-Дону)
д.м.н., профессор Лямина Н.П. (Саратов)
д.м.н., профессор Максимов В.Ю. (Саратов)
д.м.н., профессор Молдавская А.А. (Астрахань)
д.м.н., профессор Пятакович Ф.А. (Белгород)
д.м.н., профессор Редько А.Н. (Краснодар)
д.м.н., профессор Романцов М.Г.
(Санкт-Петербург)
д.м.н., профессор Румш Л.Д. (Москва)
д.б.н., профессор Сентябрев Н.Н. (Волгоград)
д.фарм.н., профессор Степанова Э.Ф. (Пятигорск)
д.м.н., профессор Терентьев А.А. (Москва)
д.м.н., профессор Хадарцев А.А. (Тула)
д.м.н., профессор Чалык Ю.В. (Саратов)
д.м.н., профессор Шейх-Заде Ю.Р. (Краснодар)
д.м.н., профессор Щуковский В.В. (Саратов)
д.м.н., Ярославцев А.С. (Астрахань)

Педагогические науки

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

Химические науки

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

Иностранные члены редакционной коллегии

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

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

Технические науки

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

Геолого-минералогические науки

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

Искусствоведение

д. искусствоведения Казанцева Л.П. (Астрахань)

Филологические науки

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

Физико-математические науки

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

Экономические науки

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

THE PUBLISHING HOUSE «ACADEMY OF NATURAL HISTORY»

THE FUNDAMENTAL RESEARCHES

№ 9 2014
Part 10
Scientific journal

The journal is based in 2003

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

EDITORS-IN-CHIEF

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

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

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

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

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

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

Senior Director and Publisher

Bizenkova M.N.

THE PUBLISHING HOUSE
«ACADEMY OF NATURAL HISTORY»

THE PUBLISHING HOUSE «ACADEMY OF NATURAL HISTORY»

EDITORIAL BOARD

Medical sciences

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

Pedagogical sciences

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

Chemical sciences

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

Foreign members of an editorial board

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

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

Murzagaliyeva A. (Kazakhstan)
Novikov A. (Ukraine)
Rahimov R. (Uzbekistan)
Romanchuk A. (Ukraine)
Shamshiev B. (Kyrgyzstan)
Usheva M. (Bulgaria)
Vasileva M. (Bulgaria)

Technical sciences

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

Art criticism

Kazantseva L.P. (Astrakhan)

Economic sciences

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

Philological sciences

Gadzhiahmedov A.E. (Dagestan)

Geologo-mineralogical sciences

Lebedev V.I. (Kyzyl)

Physical and mathematical sciences

Krishtop V.V. (Khabarovsk)

СОДЕРЖАНИЕ

Технические науки

- ВОЛОКОННО-ОПТИЧЕСКИЕ СИСТЕМЫ ИЗМЕРЕНИЯ
УРОВНЯ ИСКРО-, ВЗРЫВО-, ПОЖАРООПАСНЫХ ЖИДКОСТЕЙ
Назарова И.Т., Бадеева Е.А., Серебряков К.Д.2143
- МЕТОД ЭКВИВАЛЕНТНОГО КАНАЛА В МОДЕЛИРОВАНИИ
МАССОПЕРЕНОСА В ХАОТИЧНЫХ НАСАДОЧНЫХ СЛОЯХ
Фарахов М.М., Лаптев А.Г., Фарахов Т.М.2148
- ИССЛЕДОВАНИЕ РАЗВИТИЯ НАНОСТРУКТУРНЫХ
МАТЕРИАЛОВ И КОМПОЗИЦИЙ ДЛЯ БЕЗОПАСНОСТИ
ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ ЧЕЛОВЕКА
Черунова И.В., Милютина Г.Р.2153

Физико-математические науки

- СВОБОДНЫЕ КОЛЕБАНИЯ ВЯЗКОЙ ЖИДКОСТИ
В СООБЩАЮЩИХСЯ СОСУДАХ
*Байджанов Д.О., Кропачев П.А., Бюнау Е.К.,
Мальшиев О.А., Дивак Л.А.*2157
- ДИНАМИЧЕСКИЕ ГОЛОГРАММЫ В ЖИДКОФАЗНОЙ
ДИСПЕРСНОЙ СРЕДЕ
Иванова Г.Д., Кирюшина С.И., Мяготин А.В.2164
- О РЕШЕНИИ ОДНОМЕРНОГО НЕОДНОРОДНОГО ВОЛНОВОГО
УРАВНЕНИЯ В КОНЕЧНОМ ВИДЕ
Ларин П.А.2169

Химические науки

- СИНТЕЗ ГИДРОКСИФОСФОНАТОВ ТЕТРАГИДРОТИОПИРАНОВОГО
РЯДА И СЛОЖНЫХ ЭФИРОВ НА ИХ ОСНОВЕ
Ахатаев Н.А., Барамысова Г.Т., Джиембаев Б.Ж.2174

Биологические науки

- ЗАВИСИМОСТЬ МЕДОВОЙ ПРОДУКТИВНОСТИ
ПЧЕЛ ОТ ИХ ПОРОДНОЙ ПРИНАДЛЕЖНОСТИ. ВЛИЯНИЕ
ФЕРМЕНТОВ МЕДОНОСНЫХ ПЧЕЛ НА ИХ
ХОЗЯЙСТВЕННО ЗПОЛЕЗНЫЕ КАЧЕСТВА
Абдулгазина Н.М., Юмагузин Ф.Г.2177
- К ВОПРОСУ УСТОЙЧИВОСТИ СКЛОНОВЫХ
ЭКОЛОГИЧЕСКИХ СИСТЕМ ЭКЗОГЕННОГО ТИПА
Автономов А.Н.2181
- КОМПЛЕКСНЫЙ ПОДХОД К ОБЕСПЕЧЕНИЮ
ЗАНЯТИЙ ФИЗИЧЕСКИМИ УПРАЖНЕНИЯМИ
С ОЗДОРОВИТЕЛЬНОЙ НАПРАВЛЕННОСТЬЮ
Белоедов А.В., Худяков Г.Г., Рыжков Р.Е.2186
- ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОЦЕССА МИКОГЕННОГО
РАЗЛОЖЕНИЯ ДРЕВЕСИНЫ *QUERCUS ROBUR L.*
НА ТЕРРИТОРИИ ОРЕНБУРГСКОГО ПРЕДУРАЛЬЯ
Богомолова О.И.2191

ВИДОВОЙ СОСТАВ И БИОТОПИЧЕСКАЯ ПРИУРОЧЕННОСТЬ МЕЛКИХ МЛЕКОПИТАЮЩИХ В УСЛОВИЯХ СТЕПЕЙ ЮЖНОГО ПРЕДУРАЛЬЯ <i>Елина Е.Е., Ленёва Е.А.</i>	2195
КОМПЬЮТЕРНАЯ ПСИХОДИАГНОСТИКА ПОГРАНИЧНЫХ ПСИХИЧЕСКИХ СОСТОЯНИЙ У СПОРТСМЕНОВ <i>Елисеев Е.В., Кокорева Е.Г., Абрамов Д.С.</i>	2200
ЦИНК В ЦЕНТРАЛЬНОЙ НЕРВНОЙ СИСТЕМЕ <i>Журавлева З.Н., Муганцева Е.А., Журавлев Г.И.</i>	2203
ВЛИЯНИЕ КОРРЕКЦИОННОЙ ПРОГРАММЫ НА АДАПТАЦИОННО-КОМПЕНСАТОРНЫЕ ПРОЦЕССЫ ПРИ СЕНСОРНЫХ НАРУШЕНИЯХ У ДЕТЕЙ <i>Кокорева Е.Г., Горелова Г.Г.</i>	2208
ФУНКЦИОНАЛЬНОЕ СОСТОЯНИЕ РЕПРОДУКТИВНОГО АППАРАТА САМЦОВ БЕЛЫХ КРЫС В УСЛОВИЯХ ИММОБИЛИЗАЦИОННОГО СТРЕССА <i>Логинов П.В., Николаев А.А.</i>	2213
ТРАНСФОРМИРУЮЩАЯ АКТИВНОСТЬ НАТИВНЫХ И МУТАНТНЫХ ШТАММОВ РОДОКОККОВ В ОТНОШЕНИИ В-СИТОСТЕРОЛА <i>Ноговицина Е.М., Гришко В.В., Бажутин Г.А.</i>	2218
ИЗМЕНЕНИЕ РАЗМЕРНО-ВЕСОВЫХ ПАРАМЕТРОВ И ВОЗРАСТНОЙ СТРУКТУРЫ <i>SACCHARINA BONGARDIANA</i> В АВАЧИНСКОЙ ГУБЕ <i>Потапов В.В.</i>	2223
ГИДРОЛОГИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА АВАЧИНСКОЙ ГУБЫ <i>Потапов В.В.</i>	2227
ДИНАМИКА ФУНКЦИОНАЛЬНОЙ РЕАКТИВНОСТИ ОРГАНИЗМА СПОРТСМЕНОВ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ХАРАКТЕРА, ОБЪЁМА И ИНТЕНСИВНОСТИ ТРЕНИРОВОЧНЫХ НАГРУЗОК <i>Трегубова М.В., Тарасов С.С.</i>	2232
ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ ВОЗМОЖНОСТИ СЕРДЕЧНО-СОСУДИСТОЙ СИСТЕМЫ ДЕВОЧЕК С РАЗНЫМ УРОВНЕМ ГАБАРИТНОГО ВАРЬИРОВАНИЯ <i>Тятенкова Н.Н., Кузнецова А.П.</i>	2236

Географические науки

ИССЛЕДОВАНИЯ КАЧЕСТВЕННОГО СОСТОЯНИЯ ВОДЫ БАСЕЙНА Р. ТИМПТОН В СВЯЗИ С ПРОЕКТИРОВАНИЕМ КАНКУНСКОЙ ГЭС <i>Николаева Н.А., Ноговицын Д.Д., Салова Т.А., Пинигин Д.Д.</i>	2241
---	------

Сельскохозяйственные науки

ВЛИЯНИЕ ОРГАНО-МИНЕРАЛЬНЫХ УДОБРЕНИЙ НА БИОРЕМЕДИАЦИЮ НЕФТЕЗАГРЯЗНЕННЫХ ПОЧВ <i>Идрисова Д.Т., Мухамедова Н.С., Жумадилова Ж.Ш., Шорбаев Е.Ж., Саданов А.К.</i>	2246
---	------

Фармацевтические науки

- ИЗУЧЕНИЕ РАСТВОРИМОСТИ АЦИКЛОВИРА В МОДЕЛЬНЫХ
СМЕСЯХ С СОЛЮБИЛИЗАТОРОМ БЕТА-ЦИКЛОДЕКСТРИНОМ
Жулякова Е.Т., Новиков О.О., Новикова М.Ю., Баскакова А.В.2250

Экономические науки

- ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТЬ СПОРТИВНОГО ТРУДА
В СОВРЕМЕННЫХ УСЛОВИЯХ
Бондаренко М.П.2258
- ПОВЫШЕНИЕ ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОСТИ
КАК КЛЮЧЕВОЕ НАПРАВЛЕНИЕ СОХРАНЕНИЯ
ПРИРОДНОГО КАПИТАЛА РОССИИ
Егорова М.С.2265
- ОПЫТ РЕАЛИЗАЦИИ БОЛОНСКИХ СОГЛАШЕНИЙ В ОБЛАСТИ
ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ
Матвеева Т.В., Машикова Н.В., Турчанинова Г.В., Вятчина В.Г.2270
- МЕТОДОЛОГИЯ ОПТИМИЗАЦИИ ЦЕЛЕВОЙ
ФУНКЦИИ ТОВАРА
Меркулова Ю.В.2275
- РОЛЬ ВНУТРЕННЕГО КОНТРОЛЯ
В ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ОРГАНИЗАЦИЙ
Нагоев А.Б., Сижажева С.С., Апноева Ж.А.2283
- ПРОБЛЕМА ДЕИНДУСТРИАЛИЗАЦИИ
В ЭКСПОРТНО-СЫРЬЕВОЙ ЭКОНОМИКЕ
Пыхтеев Ю.Н., Виноградова А.В., Воронина А.С.2288

Педагогические науки

- СУЩНОСТНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ГЕНДЕРНОЙ КУЛЬТУРЫ
ВЗАИМООТНОШЕНИЙ СТАРШЕКЛАССНИКОВ
Бадеха А.В.2293
- КОМПЕТЕНТНОСТНЫЙ ПОДХОД К СОВЕРШЕНСТВОВАНИЮ
САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ
Власенко А.А., Соболева Н.В., Соболев С.В., Маржеников М.В.2298
- ИСТОРИЯ СТАНОВЛЕНИЯ БАШКИРСКОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО
ПЕДАГОГИЧЕСКОГО ИНСТИТУТА ИМ. К.А. ТИМИРЯЗЕВА
Ерёмкина А.И.2303
- ПРОДУКТИВНОЕ ЧТЕНИЕ КАК СПОСОБ ФОРМИРОВАНИЯ
ЛИЧНОСТНЫХ ДОСТИЖЕНИЙ МЛАДШЕГО ШКОЛЬНИКА
Исаева О.В., Слонь О.В.2308
- СОЦИАЛЬНО-ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ ПРЕДПОСЫЛКИ
КОММУНИКАТИВНО-ЛИЧНОСТНОГО РАЗВИТИЯ ДЕТЕЙ
ДОШКОЛЬНОГО ВОЗРАСТА
Ярманова И.В., Моложавенко В.Л.2312

Психологические науки

- ПСИХОФИЗИОЛОГИЧЕСКАЯ ОБЪЕКТИВИЗАЦИЯ
РЕЗУЛЬТАТОВ ПСИХОЛОГИЧЕСКОГО ТЕСТИРОВАНИЯ.
ПРОБЛЕМЫ И ПУТИ ИХ РЕШЕНИЯ
Колючкин С.Н., Марунич О.Ю., Минкин В.А., Седин В.И.2317

ОСОЗНАННАЯ САМОРЕГУЛЯЦИЯ – ПСИХОЛОГИЧЕСКИЙ
РЕСУРС УПРАВЛЕНИЯ АГРЕССИЕЙ

Банщикова Т.Н.2322

Социологические науки

РОЛЬ ЗАРУБЕЖНЫХ ФОНДОВ В ФИНАНСИРОВАНИИ
РОССИЙСКОЙ НАУКИ

Иванченко О.С.2327

Филологические науки

ИЗБЫТОЧНЫЕ ЗАИМСТВОВАНИЯ В КОНТЕКСТЕ
ЯЗЫКОВОЙ ПОЛИТИКИ ФРАНЦИИ

Гулинов Д.Ю.2331

Философские науки

ДУХОВНАЯ КУЛЬТУРА ОБЩЕСТВА: К ПРОБЛЕМЕ РАННИХ
ФОРМ ОТЧУЖДЕНИЯ

Гончаров В.Н., Попова Н.А.2336

ПРАВИЛА ДЛЯ АВТОРОВ2340

CONTENTS
Technical sciences

FIBER-OPTICAL SYSTEMS OF MEASUREMENT OF LEVEL OF SPARK-, EXPLOSION-, FIRE-DANGEROUS LIQUIDS <i>Nazarova I.T., Badeeva E.A., Serebrjakov K.D.</i>	2143
EQUIVALENCE CHANNEL METHOD OF MASS TRANSFER MODELLING IN CHAOTIC PACKED LAYERS <i>Farakhov M.M., Laptev A.G., Farakhov T.M.</i>	2148
STUDY OF THE DEVELOPMENT OF NANOSTRUCTURED MATERIALS AND COMPOSTI FOR THE SAFETY OF HUMAN LIFE <i>Cherunova I.V., Milyutina G.R.</i>	2153

Physical and mathematical sciences

FREE OSCILLATIONS OF VISCOUS LIQUID IN COMMUNICATING VESSELS <i>Bajdzhanov D.O., Kropachev P.A., Byunau E.K., Malyshev O.A., Divak L.A.</i>	2157
THE DYNAMIC HOLOGRAMS IN A LIQUID DISPERSE MEDIUM <i>Ivanova G.D., Kirjushina S.I., Miagotin A.V.</i>	2164
ABOUT SOLUTION OF ONE-DIMENSIONAL INHOMOGENEOUS WAVE EQUATION IN THE FINAL FORM <i>Larin P.A.</i>	2169

Chemical sciences

SYNTHESIS HYDROXYPHOSPHONATES OF THE TETRAHYDROPYRANE RANGES AND ESTERS ON THEIR BASIS <i>Akhataev N.A., Baramysova G.T., Dzhymbaev B.Z.</i>	2174
--	------

Biological sciences

HONEY PRODUCTIVITY BESS DEPENDANCE FROM THEIR BREED BELONGING. HONEY BESS FERMENTS INFLUENCE ON THEIR UTILITY AND USELF QUALITIES <i>Abdulgazina N.M., Yumaguzhin F.G.</i>	2177
ON THE PROBLEM OF STABILITY OF SLOPE ENVIRONMENTAL SYSTEMS EXOGENOUS TYPE <i>Avtonomov A.N.</i>	2181
AN INTEGRATED APPROACH TO THE PROVISION OF PHYSICAL EXERCISES WITH A HEALTH FOCUS <i>Belodov A.V., Khudyakov G.G., Ryzhkov R.E.</i>	2186
FEATURES OF PROCESS OF MYCOGENIS DESTRUCTION OF <i>QUERCUS ROBUR</i> L. WOOD AT THE TERRITORY OF THE ORENBURG PREURALS <i>Bogomolova O.I.</i>	2191
SPECIFIC COMPOUND AND BIOTOPICAL COORDINATES OF SMALL MAMMALS IN THE STEPPES OF SOUTHERN PREDURALYE <i>Elina E.E., Leneva E.A.</i>	2195

COMPUTER PSYCHODIAGNOSTICS EDGE OF MENTAL STATES IN ATHLETES <i>Eliseev E.V., Kokoreva E.G., Abramov D.S.</i>	2200
ZINC IN THE CENTRAL NERVOUS SYSTEM <i>Zhuravleva Z.N., Mugantseva E.A., Zhuravlev G.I.</i>	2203
INFLUENCE CORRECTIONNEL PROGRAM ON ADAPTATION-COMPENSATORY PROCESSES IN SENSORY DISORDERS IN CHILDREN <i>Kokoreva E.G., Gorelova G.G.</i>	2208
FUNCTIONAL STATE OF REPRODUCTIVE SYSTEM IN WHITE MALE RATS UNDER CONDITIONS OF IMMOBILIZATION STRESS <i>Loginov P.V., Nikolaev A.A.</i>	2213
B-SITOSTEROL-TRANSFORMING ACTIVITY OF NATIVE AND MUTANT RHODOCOCCUS STRAINS <i>Nogovitsina E.M., Grishko V.V., Bazhutin G.A.</i>	2218
CHANGE IN THE DIMENSION-WEIGHTING PARAMETERS AND AGE STRUCTURE SACCHARINA BONGARDIANA IN AVACHINSKAYA BAY <i>Potapov V.V.</i>	2223
HYDROLOGICAL CHARACTERISTICS OF AVACHINSKAYA BAY <i>Potapov V.V.</i>	2227
DYNAMICS OF FUNCTIONAL REACTIVITY OF THE ORGANISM OF ATHLETES, DEPENDING ON THE NATURE, VOLUME AND INTENSITY OF TRAINING LOADS <i>Tregubova M.V., Tarasov S.S.</i>	2232
FEATURES OF CARDIOVASCULAR SYSTEM GIRL WITH DIFFERENT LEVELS OF SIDE VARIATION <i>Tyatenkova N.N., Kuznetsova A.P.</i>	2236

Geographical sciences

STUDY OF QUALITATIVE STATE OF WATER OF THE TIMPTON RIVER BASIN IN CONNECTION WITH ENGINEERING OF THE KANKUNSKAYA HPP. <i>Nikolaeva N.A., Nogovitsyn D.D., Salova T.A., Pinigin D.D.</i>	2241
---	------

Agricultural sciences

EFFECT OF ORGANIC FERTILIZERS FOR CONTAMINATED SOIL BIOREMEDIATION <i>Idrisova D.T., Muhamedova N.S., Zhumadilova Z.S., Shorabaev E.Z., Sadanov A.K.</i>	2246
--	------

Pharmaceutical sciences

- THE STUDY OF THE SOLUBILITY
OF ACICLOVIR IN THE MODEL MIXTURES WITH
THE SOLUBILIZER BETA-CYCLODEXTRIN
Zhilyakova E.T., Novikov O.O., Novikova M.Y., Baskakova A.V.2250

Economical sciences

- PRODUCTIVITY OF SPORTS WORK IN MODERN CONDITIONS
Bondarenko M.P.2258
- ENERGY EFFICIENCY INCREASE AS KEY DIRECTION
OF PRESERVATION OF THE NATURAL CAPITAL OF RUSSIA
Egorova M.S.2265
- EXPERIENCE IN IMPLEMENTING OF BOLOGNA AGREEMENTS
IN THE FIELD ADDITIONAL PROFESSIONAL OF EDUCATION
Matveeva T.V., Mashkova N.V., Turchaninova G.V., Vyatchina V.G.2270
- METHODOLOGY TO OPTIMIZE THE OBJECTIVE
FUNCTION OF GOODS
Merkulova Y.V.2275
- THE ROLE OF INTERNAL CONTROL IN THE ACTIVITY
OF ORGANIZATIONS
Nagoev A.B., Sizhazheva S.S., Appoeva Z.A.2283
- THE PROBLEM OF DEINDUSTRIALIZATION
IN RAW MATERIALS EXPORT ECONOMY
Pykhtev Y.N., Vinogradova A.V., Voronina A.S.2288

Pedagogical sciences

- THE ESSENTIAL CHARACTERISTICS
OF THE GENDER CULTURE OF THE RELATIONSHIP
OF HIGH SCHOOL STUDENTS
Badekha A.V.2293
- COMPETENCE-BASED APPROACH TO IMPROVEMENT
OF INDEPENDENT WORK OF STUDENTS
Vlasenko A.A., Soboleva N.V., Sobolev S.V., Marzhenakov M.V.2298
- THE HISTORY OF FORMATION OF K.A. TIMIRYAZEV
BASHKIR STATE PEDAGOGICAL INSTITUTE
Eremina A.I.2303
- PRODUCTIVE READING AS THE METHOD
OF FORMING PERSONAL ACHIEVEMENTS
OF YOUNGER SCHOOLCHILD
Isaeva O.V., Slon O.V.2308
- SOCIO-PEDAGOGICAL CONDITIONS
OF COMMUNICATIVE-PERSONAL DEVELOPMENT
OF PRESCHOOL CHILDREN
Jarmanova I.V., Molozhavenko V.L.2312

Psychological sciences

PSYCHOPHYSIOLOGICAL OBJECTIFICATION OF THE RESULTS OF PSYCHOLOGICAL TESTING. PROBLEMS AND SOLUTIONS <i>Koluchkin S.N., Marunich O.Y., Minkin V.A., Sedin V.I.</i>	2317
CONSCIOUS SELF-REGULATION AS THE CONTROL OF AGGRESSION <i>Banschikova T.N.</i>	2322

Sociological sciences

ROLE OF FOREIGN ASSETS IN RUSSIAN SCIENCE FUNDING <i>Ivanchenko O.S.</i>	2327
---	------

Philological sciences

EXCESSIVE BORROWING IN THE CONTEXT OF THE LANGUAGE POLICY OF FRANCE <i>Gulinov D.Y.</i>	2331
---	------

Philosophical sciences

SPIRITUAL CULTURE OF SOCIETY: TO THE PROBLEM OF EARLY FORMS OF ALIENATION <i>Goncharov V.N., Popova N.A.</i>	2336
<i>RULES FOR AUTHORS</i>	2340

УДК 620.1.61

ВОЛОКОННО-ОПТИЧЕСКИЕ СИСТЕМЫ ИЗМЕРЕНИЯ УРОВНЯ ИСКРО-, ВЗРЫВО-, ПОЖАРООПАСНЫХ ЖИДКОСТЕЙ

Назарова И.Т., Бадеева Е.А., Серебряков К.Д.

ФГБОУ ВПО «Пензенский государственный университет», Пенза, e-mail: Uncate@yandex.ru

Проведен анализ существующих датчиков и систем измерения уровня топлива, выявлены их основные недостатки, учтенные в разработке новых волоконно-оптических систем измерения уровня жидкостных сред (ВОСИУЖС). Поставлена задача создания систем измерения уровня жидкости, в которых исключены недостатки существующих средств измерения уровня жидкости. Создание и внедрение на отечественных инженерно-технических объектах (ИТО) вертолетной и авиационной техники, АЭС, нефтегазодобывающей отрасли и других волоконно-оптических систем измерения уровня жидкостных сред (ВОСИУЖС) позволит решить эту задачу. Предложены новые способы измерения уровня жидкости, а также технологические процедуры изготовления высокопрочных волоконно-оптических средств измерения уровня жидкостных сред, функционирующих с высокой точностью. Разработана конструкция модернизированного МБОУ жидкостных сред, прозрачных для инфракрасного излучения, отличающаяся наличием нескольких ОЧЭ, смещенных относительно друг друга на требуемый уровень дискретности.

Ключевые слова: измерение уровня жидкости, волоконно-оптические датчики, технология изготовления, способ измерения уровня, метрологические характеристики

FIBER-OPTICAL SYSTEMS OF MEASUREMENT OF LEVEL OF SPARK-, EXPLOSION-, FIRE-DANGEROUS LIQUIDS

Nazarova I.T., Badeeva E.A., Serebrjakov K.D.

FBDEI HE «Penza State University», Penza, e-mail: Uncate@yandex.ru

The analysis of existing sensors and systems of measurement of level of fuel is carried out, their main shortcomings considered in development of new fiber-optical systems of measurement of level of liquid environments (FOSMLL) are revealed. There is a problem of creation of systems of measurement of level of liquid in which shortcomings of existing gages of level of liquid are excluded. Creation and introduction on the domestic technical objects of the helicopter and aircraft equipment, the nuclear power plant, oil and gas extraction branch, etc. fiber-optical systems of measurement of level of liquid environments will allow to solve this problem. New ways of measurement of level of liquid, and as technological procedures of production of high-strength fiber-optical gages of level of the liquid environments functioning with high precision are offered. The design of the modernized MFOL of liquid environments, transparent is developed for infrared radiation differing in existence of several OSE displaced relatively each other on the demanded discretization level.

Keywords: measurement of level of liquid, fiber-optical sensors, manufacturing techniques, way of measurement of level, metrological characteristics

Безопасное измерение уровня жидкости в условиях потенциальной искро-, взрыво-, пожарной опасности является сложной технической задачей. Особенно остро эта проблема встала в свете событий в Японии, когда для предотвращения более разрушительных последствий аварии на АЭС в городе Фукусима было отключено электричество и соответственно не работал ни один «электрический» датчик. В частности, не было никакой информации об уровне охлаждающей жидкости в реакторе.

На многих инженерно-технических объектах вертолетной и авиационной техники, АЭС, нефтегазодобывающей отрасли есть необходимость измерения уровня жидкости с погрешностью меньшей 0,1 мм, например: уровня топлива в условиях полета, в системах налива/слива топлива, учета нефтепродуктов в условиях воздействия сильных электромагнитных помех и повышенной искро-, взрыво-, пожароопасности.

Существующие датчики и системы измерения уровня топлива, основанные на таких физических принципах как емкостный,

индуктивный, поплавковый, ультразвуковой и др., требуют в конструкции изделия дополнительных систем и контуров защиты от случайного проскакивания искры, так как для преобразования измерительной информации используют электрические сигналы. Это, в свою очередь, приводит к увеличению массы авиационной, ракетной и другой техники. В вертолетной индустрии до настоящего времени используются поплавковые уровнемеры, занимающие до 10% объема топливного бака, не позволяющие с высокой точностью выполнять измерения при наклоне бака относительно линии горизонта, а самое главное: механическая преобразующая система может выйти из строя при механических воздействиях.

Стоит задача создания систем измерения уровня жидкости, в которых исключены недостатки существующих средств измерения уровня жидкости. Создание и внедрение на отечественных инженерно-технических объектах (ИТО) вертолетной и авиационной техники, АЭС, нефтегазодобывающей отрасли и других волоконно-оптических

систем измерения уровня жидкостных сред (ВОСИУЖС) позволит решить эту задачу.

Сложность создания таких систем заключается в необходимости обеспечения надежной конструкции, которая в реальных условиях применения должна работать при воздействии температуры в диапазоне от минус 60 до 85 °С, вибраций до 100 g, а также под большим напором при заполнении емкости жидкостью (жидким топливом). Известные конструкции волоконно-оптических средств измерения не могут работать в таких условиях, так как возможна поломка оптических волокон.

Существенным недостатком известных технических решений ВОСИУЖС, построенных на принципе нарушения условия полного внутреннего отражения светового потока, получивших наибольшее распространение, является практическая невозможность измерения текущего уровня жидкостей, и в том числе непрозрачных жидкостей, создающих пленки на поверхности оптических чувствительных элементов.

Новые технологические приемы изготовления ВОСИУЖС позволят обеспечить безопасность, надежность, точность измерения, работоспособность системы в жестких условиях эксплуатации, а также невысокую себестоимость за счет применения новых технологических подходов, совре-

менной комплектующей базы, эффективных технических решений.

Проведенная математическая формализация процессов распределения светового потока в оптических трактах волоконно-оптических сигнализаторов (ВОС), дифференциальных волоконно-оптических датчиках гидростатического давления (ВОДГД) аттенуаторного типа, входящих в состав разработанных многоточечных волоконно-оптических уровнемеров (МВОУ), позволила определить условия наиболее эффективного согласования и взаимного расположения элементов оптической системы [1, 2].

При изготовлении ВОС встает вопрос выбора конструктивных параметров оптического чувствительного элемента (ОЧЭ) из оптически прозрачного материала, например, из кварцевого стекла, для которого выполняется условие: $n_0 < n < n_1$, где $n_0 < n < n_1$ – показатели преломления окружающей среды, жидкости и стержня соответственно: длины L ОЧЭ и радиуса R шарового сегмента ОЧЭ, обеспечивающих максимальный перепад оптического сигнала (в случае контакта с жидкостью и отсутствии контакта), минимальные информативные потери в зоне измерения и попадание лучей от подводящего ОБ в отводящие ОБ при отсутствии контакта ОЧЭ с жидкостью. Определено выражение для определения соотношения L и R :

$$|L| = \frac{-R \cos(90 - \alpha) \sqrt{\operatorname{tg}^2 \arcsin\left(\frac{\sin \Theta_{NA} n_0}{n_1}\right) + 1} + \frac{d_c}{2}}{\operatorname{tg} \arcsin\left(\frac{\sin \Theta_{NA} n_0}{n_1}\right)},$$

где Θ_{NA} – апертурный угол ОБ; d_c , d_o – диаметры сердцевин и оболочки ОБ соответственно; $d_o \leq R \leq 1,5 d_o$, α – угол отражения от ша-

рового сегмента: $\arcsin n_0/n < \alpha < \arcsin n/n_1$. Определена функция преобразования оптического канала ВОДГД:

$$\Phi_1(Z) = \frac{\Phi_0}{2\pi r_c (2d_{OB} + r_c)} \sum_{i=1}^{n/2} \left\{ \frac{r_c^2}{2} \left[\left(\frac{\pi}{90} - \arcsin \frac{a_i}{2r_c} \right) - \sin \left(2 \arcsin \frac{a_i}{2r_c} \right) \right] + \right. \\ \left. + \frac{R_{СП}^2}{2} \left[\left(\frac{\pi}{90} - \arcsin \frac{a_i}{2R_{СП}} \right) - \sin \left(2 \arcsin \frac{a_i}{2R_{СП}} \right) \right] \right\},$$

где Φ_0 – начальный световой поток на выходе подводящего ОБ; $i = 1, \dots, n$, где n – количество отводящих ОБ; r_c – радиус сердцевини ОБ; $R_{СП} = L \operatorname{tg} \Theta_{NA}$, где L – расстояние между излучающим торцом подводящих ОБ и плоскостью, в которой расположены

приемные торцы отводящих ОБ; Q_{NA} – апертурный угол ОБ;

$$a_i = \sqrt{r_c^2 - \left(\frac{D_i}{2} + \frac{r_c^2 - R_{СП}^2}{2D_i} \right)^2},$$

где

$$D_i(I) = \sqrt{(R_{СП} + z_i)^2 + R_{СП}^2 - 2R_{СП}(R_{СП} + z_i) \cos \frac{360^\circ}{n}}.$$

Доказано, что вид функции преобразования ВОДГД с дифференциальным аттенуатором определяется следующими параметрами ОВ: $r_{св}$, $d_{ОВ}$, $\Theta_{М}$ количеством n отводящих ОВ, расстоянием L между подводящими и отводящими ОВ.

Разработана конструкция модернизированного МВОУ жидкостных сред, прозрачных для инфракрасного излучения, отличающаяся наличием нескольких ОЧЭ, смещенных относительно друг друга на требуемый уровень дискретности (рис. 1, а) [3, 4].

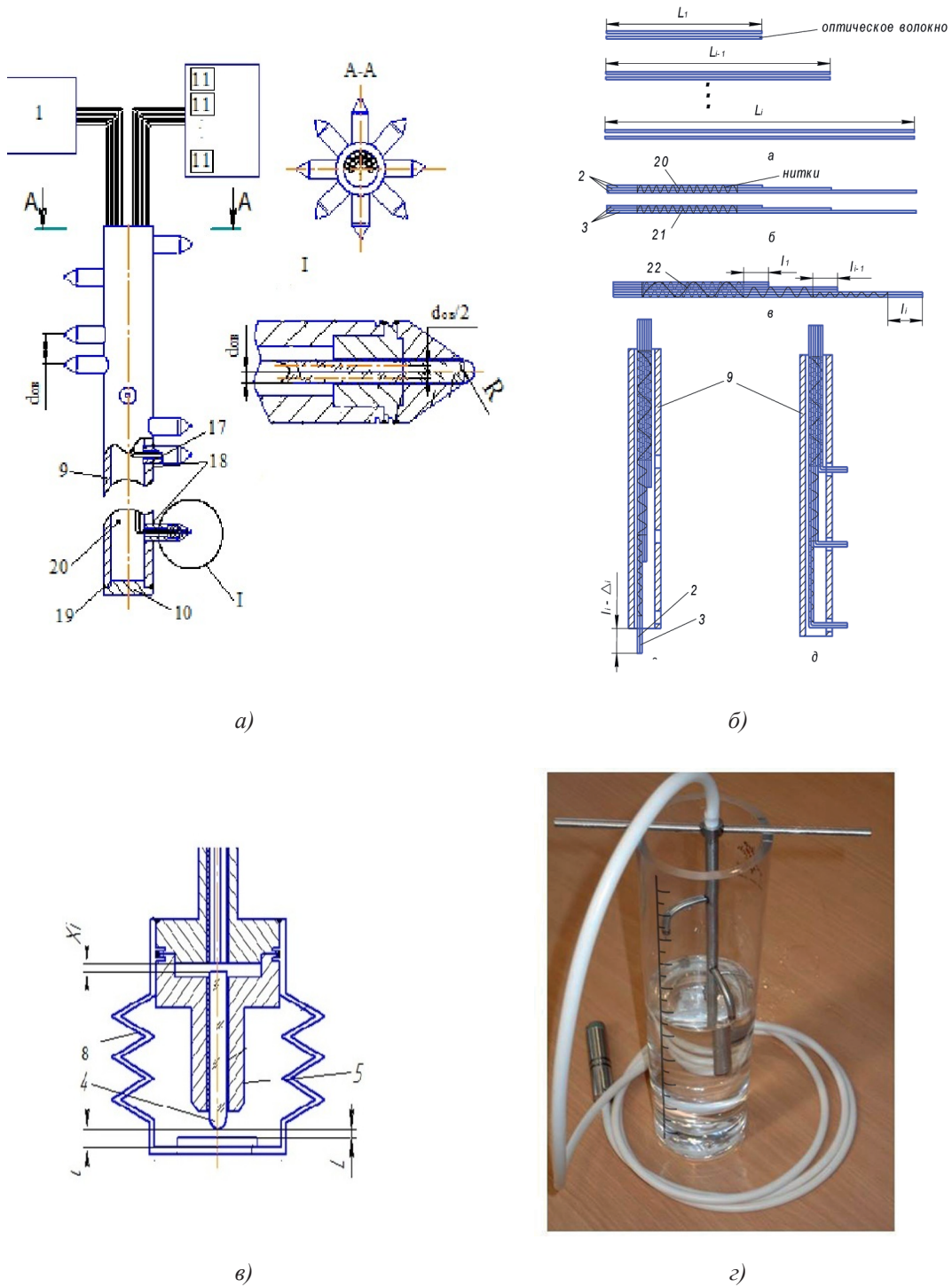


Рис. 1. а – конструкция, б – технологический процесс изготовления модернизированного МВОУ; в – модернизированный ВОС с герметичным упругим элементом; г – фото модернизированного МВОУ

Для измерения уровня непрозрачных жидкостей, например, нефти, когда возникает проблема нарушения прозрачности ОЧЭ: поверхность сегмента прозрачного стержня постепенно покрывается пленкой, препятствующей реализации принципа действия, основанного на нарушении условия полного внутреннего отражения, предложено ввести в конструкцию ВОС герметичный упругий элемент, отделяющий ОЧЭ от жидкости. Упругий элемент может быть выполнен в виде мембраны или сильфона, поверхность глухого торца которого обращена к стержню ОЧЭ и расположена с малым зазором относительно крайней точки стержня (см. рис. 1, в).

Так как дискретный принцип измерения разработанной ВОСИУЖС не обеспечивает требуемую точность измерения уровня жидкости, то предложено для непрерывного измерения уровня жидкости на нескольких уровнях емкости размещать ВОДГД, например, если емкость имеет высоту 20 м, то ее по высоте можно разделить на 10 участков по 2 м и соответственно на каждом уровне установить ВОДГД, диапазон измерения которого соответствует данному участку. При этом ВОДГД устанавливается на ту же трубу, на которой установлены ВОС (рис. 2).

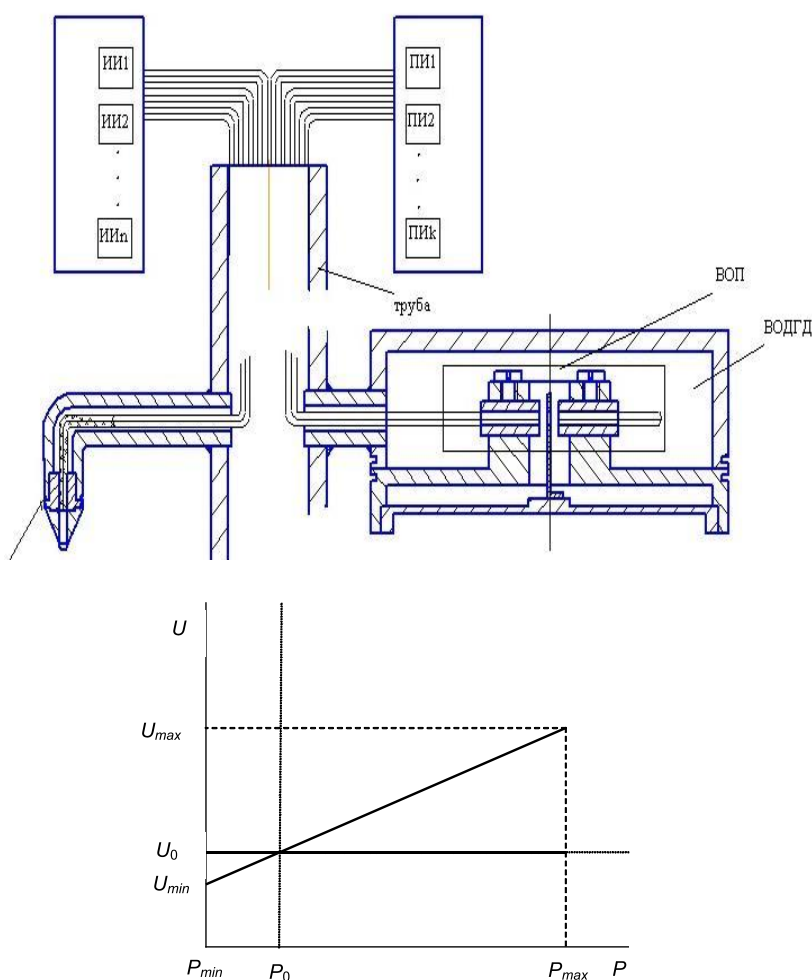


Рис. 2. К пояснению процедуры калибровки МВОУ

Для повышения точности измерения за счет уменьшения аддитивной составляющей погрешности измерения из-за технологической погрешности установки ВОДГД в емкости, предлагается ВОС с открытым ОЧЭ (см. рис. 1, а) использовать только в процессе калибровки перед началом экс-

плуатации системы, а для калибровки отдельных участков в процессе эксплуатации применять модернизированные защищенные ОЧЭ (см. рис. 1, в).

Новая ВОСИУЖС позволяет производить измерения уровня жидкости с любым коэффициентом преломления в несколь-

ких требуемых точках емкостей, работоспособна в жестких условиях, обладает абсолютной искро-, взрыво-, пожаробезопасностью и не требует сложных технологических и измерительных операций при изготовлении.

Список литературы

1. Пивкин А.Г., Мурашкина Т.И. Волоконно-оптические датчики давления аттенуаторного типа для ракетной техники: *Монография*. – Пенза: изд-во Пенз. гос. ун-та, 2005. – 150 с.
2. Расчет параметров чувствительного элемента ВОСИУЖС / И.Т. Назарова, Д.И. Серебряков, К.Д. Серебряков, Е.А. Бадеева, Т.И. Мурашкина // *Современная электроника*. – 2012. – №8. – С. 50–51.
3. Модернизированная ВОСИУЖС / Т.И. Мурашкина, И.Т. Назарова, Д.И. Серебряков, К.Д. Серебряков, Д.В. Митин // *Современная электроника*. – 2014. – №5. – С. 44–45.
4. Заявка на изобретение 2014111955 от 27.03.2014 Волоконно-оптический уровнемер и способ его изготовления // Т.И. Мурашкина, И.Т. Назарова, Д.И. Серебряков, А.Г. Пивкин, Е.А. Бадеева.
5. Новый способ измерения уровня топлива в условиях полета / И.Т. Назарова, Д.И. Серебряков, К.Д. Серебряков, Д.В. Митин // СВЕТ-2013 : сб. науч.-техн. конф. в рамках Всерос. науч. шк. (г. Пенза, 1–3 октября 2013 г.). – Пенза: Изд-во ПГУ, 2013. – С. 28–30.

References

1. Pivkin A.G., Murashkina T.I. fiber-optical sensors of pressure of attenuator type for rocketry: Monograph. Penza: publishing house Penz. the state. un-that, 2005. 150 p.
2. Calculation of parameters of the VOSIUZhS/sensitive element. T.I. Nazarova, D.I. Serebryakov, K.D. Serebryakov, E.A. Badeeva, T.I. Murashkina//*Modern electronics*. 2012. no. 8. pp. 50–51.
3. Modernized FOSLLM / T.I. Murashkina, I.T. Nazarova, D.I. Serebryakov, K.D. Serebryakov, D.V. Mitin // *Modern electronics*. 2014. no. 5. pp. 44–45.
4. Demand for the invention 2014111955 of 27.03.2014 Fiber-optical level gage and way of its production // T.I. Murashkina, I.T. Nazarov, D.I. Serebryakov, A.G. Pivkin, E.A. Badeeva.
5. New way of measurement of level of fuel in flight conditions / I.T. Nazarova, D.I. Serebryakov, K.D. Serebryakov, D.V. Mitin // SVET-2013 : sb. nauch.-tehn. konf. within Vseros. nauch. shk. (Penza, on October 1–3, 2013). Penza: PGU publishing house, 2013. pp. 28–30.

Рецензенты:

Мурашкина Т.И., д.т.н., профессор, профессор кафедры «Приборостроение», Пензенский государственный университет, г. Пенза;

Васильев В.А., д.т.н., профессор, заведующий кафедрой «Приборостроение», Пензенский государственный университет, г. Пенза.

Работа поступила в редакцию 08.09.2014.

УДК 66.023

МЕТОД ЭКВИВАЛЕНТНОГО КАНАЛА В МОДЕЛИРОВАНИИ МАССОПЕРЕНОСА В ХАОТИЧНЫХ НАСАДОЧНЫХ СЛОЯХ

¹Фарахов М.М., ²Лаптев А.Г., ¹Фарахов Т.М.

¹Инженерно-внедренческий центр «Инжсехим», Казань, e-mail: info@ingehim.ru;

²ФГБОУ ВПО «Казанский государственный энергетический университет»,
Казань, e-mail: tvt_kgeu@mail.ru

Рассмотрен подход математического моделирования в хаотичном насадочном слое при турбулентном движении газа и противоточном ламинарном волновом течении пленки жидкости. Слой насадки представляется в виде совокупности эквивалентных каналов с поправкой на извилистость. Используется идея П. Капицы о представлении волн на межфазной поверхности пленки в виде элементов шероховатости при взаимодействии с газовым потоком. Профили концентраций компонентов находятся из решения дифференциальных уравнений массопереноса, записанных для цилиндрического канала с объемным источником массы. Даны результаты решения системы уравнений и сравнение с экспериментальными данными при хемосорбции и термической деаэрации в колоннах с кольцами Рашига и насадками «Инжсехим». Выполнено внедрение разработанных научно-технических решений на Казанской ТЭЦ-3.

Ключевые слова: насадка, пленки жидкости, массообмен, турбулентность, профили концентраций

EQUIVALENCE CHANNEL METHOD OF MASS TRANSFER MODELLING IN CHAOTIC PACKED LAYERS

¹Farkhov M.M., ²Laptev A.G., ¹Farkhov T.M.

¹Engineering innovation center «Inzhekhim», Kazan, e-mail: info@ingehim.ru;

²Kazan State Power Engineering University, Kazan, e-mail: tvt_kgeu@mail.ru

The mathematical modeling approach in packed bed chaotic of gas and liquid film laminar wave turbulent motion is considered. Filling layer is represented as a set of equivalent channel corrected for tortuosity. P. Kapitsas idea of waves representing at the film interface as roughness elements form in the interaction with the gas stream is used. Components concentration profiles are found by solving differential equations of mass transfer written for the cylindrical channel with surround source mass. The results of equations system solving are given and compared with experimental data in chemisorption and thermal deaeration in columns with Raschig rings and nozzles «Inzhekhim». Implementation of the developed scientific and technical solutions is achieved on Kazan HPS-3.

Keywords: packing, the liquid film, mass transfer, turbulence, the concentration profiles

Проблема математического моделирования явлений переноса импульса, массы и энергии в массообменных аппаратах, является одной из важных проблем фундаментальной и прикладной науки [4]. Существующие в настоящее время теоретические подходы к решению этих задач почти всегда являются полуэмпирическими.

В данной статье рассматриваются процессы переноса при противотоке газа и жидкости в стационарных насадочных слоях с хаотичной засыпкой. Такие слои широко используются для проведения тепломассообменных и реакционных процессов.

Для расчета гидродинамических характеристик в насадке часто используют различные модификации уравнения Дарси [9, 10] ($Re_0 < 4$) и уравнения Эргана [14, 15], учитывающие силы инерции и вязкости. При $Re_0 > 4$ обычно используют уравнения Эргана, содержащие только квадратичный член [1, 12]. Зернистая среда, или насадочный слой, часто модернизируется как случайный массив ячеек идеального перемешивания с определенными связями между ними [2, 13].

Двумерная модель насадочного слоя и вариационный метод расчета полей

скоростей и концентраций рассмотрен в работах [5, 6].

Роль активной поверхности в насадке рассмотрена в работе Кагана А.М., Пушнова А.С. и др. [3].

Целью исследования является получить математическую модель массопереноса в аппарате с хаотичной насадкой для решения задач модернизации действующих колонн или проектирования новых.

Материалы и методы исследования

Практически при использовании любых моделей насадочных слоев в качестве характерного размера используется эквивалентный диаметр.

Средний периметр каналов между насадочными элементами П в сечении колонны находят из предположения, что поверхность каналов в слое насадки равна произведению П на среднюю длину каналов N_k , где N – высота слоя насадки; k – коэффициент, учитывающий извилистость каналов ($k > 1$). Таким образом,

$$SHa_v = ПNk,$$

где a_v – удельная поверхность насадки, m^2/m^3 ; S – площадь сечения колонны, m^2 .

Отсюда записывают [8] $П = Sa_v/k$. Эквивалентный диаметр насадки d_e определяется как эквивалентный

диаметр каналов, по которым движется газ. Тогда, используя известное выражение для эквивалентного диаметра, записывают:

$$d_3 = 4S_k / \Pi = 4S\varepsilon_{\text{св}} \kappa / S a_v \kappa = 4\varepsilon_{\text{св}} / a_v,$$

где $\varepsilon_{\text{св}}$ – удельный свободный объем насадки, м³/м³.

Критерий Рейнольдса для газа рассчитывают по действительной скорости газа в слое W_r : $Re_r = W_r d_3 / \nu_r$; ν_r – коэффициент кинематической вязкости газа, м²/с. Началу турбулентного режима в насадке соответствует $Re_r = 40-50$. Полностью развитый режим наступает при $Re > 2000$. Дэвидсон получил коэффициент извилистости $\kappa = \pi/2$, и поэтому можно считать, что пленочное течение в хаотичных насадках соответствует пленочному течению по вертикальной поверхности при эквивалентном критерию Рейнольдса для жидкости $Re_{\text{ж}} = \frac{\pi}{2} Re_r$, где $Re_{\text{ж}} = 4/U a_v \nu_{\text{ж}}$; U – плотность орошения (приведенная скорость жидкости), $U = V_{\text{ж}} / S$, м³/ (м²·с); $V_{\text{ж}}$ – объемный расход жидкости, м³/с.

Представляя хаотичный насадочный слой в вертикальном направлении движения газового потока в виде совокупности параллельных эквивалентных каналов, с учетом взаимодействия фаз (стока или притока массы компонента вещества) в форме объемных источников массы, запишем систему уравнений массопереноса в эквивалентном канале в цилиндрических координатах (турбулентный режим):

$$W_r(r) \frac{\partial C_r}{\partial x} = \frac{1}{r} \frac{\partial}{\partial r} \left[r(D_r + D)_{\text{r}}(r) \frac{\partial C_r}{\partial r} \right] \pm r_{\text{cv}}, \quad (1)$$

$$W_{\text{ж}}(x) \frac{\partial C_{\text{ж}}}{\partial x} = \frac{\partial}{\partial y} (D_{\text{т}} + D)_{\text{ж}}(r) \frac{\partial C_{\text{ж}}}{\partial y} \mp r_{\text{cv}}, \quad (2)$$

где $W_r, W_{\text{ж}}$ – скорости газа и жидкости, м/с; $D, D_{\text{т}}$ – коэффициенты молекулярного и турбулентного переноса массы, м²/с; $C_r, C_{\text{ж}}$ – концентрация перераспределяемого компонента в газовой и жидкой фазах; r – радиальная координата, м; x – вертикальная координата, м; y – поперечная координата по нормали к поверхности пленки жидкости, м; r_{cv} – объемный источник массы; индексы: г – газ, ж – жидкость.

Без использования источниковых членов решение системы уравнений (1), (2) возможно с записью граничных условий четвертого рода. Однако это не учитывает характеристики насадок и дает значительные трудности при численном решении.

При ламинарном течении пленки жидкости и турбулентном режиме для газа имеем:

$$W_r(r) \frac{\partial C_r}{\partial x} = \frac{1}{r} \frac{\partial}{\partial r} \left[r(D_r + D)_{\text{r}}(r) \frac{\partial C_r}{\partial r} \right] \pm r_{\text{cv}}, \quad (3)$$

$$W_{\text{ж}}(x) \frac{\partial C_{\text{ж}}}{\partial x} = D_{\text{ж}} \frac{\partial^2 C_{\text{ж}}}{\partial y^2} \mp r_{\text{cv}}. \quad (4)$$

Новые конструкции нерегулярных насадок характеризуются $Re_{\text{ж}} > 10$, где число Пекле $Pe_{\text{ж}} = q d_3 / D_n \varepsilon_{\text{св}}$; q – удельный расход жидкости, м³/ (м²·с); D_n – коэффициент обратного перемешивания, м²/с.

Известно, что если $Re_{\text{ж}} > 10$, то можно принять модель идеального вытеснения.

Тогда для эквивалентного канала насадки уравнения массопереноса для газовой и жидкой фаз получают вид:

$$W_r(r) \frac{\partial C_r}{\partial x} = \frac{1}{r} \frac{\partial}{\partial r} \left[r(D_r + D)_{\text{r}}(r) \frac{\partial C_r}{\partial r} \right] \pm r_{\text{cv}}, \quad (5)$$

$$\frac{W_{\text{ж}}}{\varepsilon_{\text{ж}}} \frac{dC_{\text{ж}}}{dx} = \mp r_{\text{cv}}, \quad (6)$$

где $\varepsilon_{\text{ж}}$ – удельная задержка жидкости в насадке, м³/м³.

В правой части уравнений r_{cv} – объемный источник массы, который определяет переход массы компонента из одной фазы в другую в единице объема слоя

$$r_{\text{cv}} = \frac{K_{\text{ор}} F (C_r - C^*)}{V_{\text{сл}}}, \quad (7)$$

где $K_{\text{ор}}$ – коэффициент массопередачи; C^* – равновесная концентрация; $V_{\text{сл}} = SH(\varepsilon_{\text{св}} - \varepsilon_{\text{ж}})$; F – поверхность массопередачи, м². Движущая сила массопередачи $(C^* - C_r)$ записана для процесса десорбции растворенных газов или ректификации легколетучего компонента. Для абсорбции газов записывается в виде $(C_r - C^*)$.

Если вся поверхность насадки смочена жидкостью, то $F = V_{\text{сл}} a_v$, а если не вся, то используется коэффициент смачиваемости [3, 8].

Коэффициент массопередачи связан с коэффициентами массоотдачи, которые можно вычислить по выражениям математической модели [6] или для исследованных насадок по эмпирическим зависимостям [3, 8].

Для определения среднего коэффициента турбулентной диффузии в ядре потока в насадочном слое примем $\nu_{\text{т}} \approx D_{\text{т}}$, а $\nu_{\text{т}}$ найдем по формуле [7]

$$\nu_{\text{т}} = 3,87 \nu_{\text{ж}} \sqrt{\xi Re_r}, \quad (8)$$

где $\xi = f(Re_r)$ коэффициент гидравлического сопротивления насадки, находится, как правило, экспериментально [3, 8].

Профиль скорости газового потока в эквивалентном канале принимается логарифмическим и имеет вид как для шероховатого канала. Это допущение основано на гипотезе П. Капицы в представлении волн при пленочном течении в виде элементов шероховатости. Тогда для второго предельного режима проявления шероховатости запишем известное выражение

$$\frac{W(r)}{u_{*r}} = 5,751 \lg \frac{r}{k} + 8,48, \quad (9)$$

где k – высота выступов шероховатости волн, м; $ku_{*r}/\nu > 60$; u_{*r} – динамическая скорость на поверхности раздела фаз, м/с.

Значение u_{*r} при противотоке пленки с газом можно вычислить из уравнения баланса сил при известном коэффициенте гидравлического сопротивления эквивалентного канала

$$u_{*r} = W_{\text{ср}} \sqrt{\lambda_{\text{оп}} / 8}, \quad (10)$$

где $W_{\text{ср}}$ – средняя скорость газа в канале, м/с; $\lambda_{\text{оп}} = f(Re_r)$ – коэффициент гидравлического сопротивления [8]; $Re_r = W_{\text{ср}} d_3 / \nu_r$.

Таким образом, система уравнений (5), (6) при использовании условия равновесия $C_r = f(C_{\text{ж}}^*)$, является замкнутой и при назначенных граничных условиях решается численными методами (например,

методом прогонки). Результатом решения являются профили концентраций в газовой и жидкой фазах, что дает возможность вычислить эффективность массопередачи.

Результаты исследования их обсуждение

Корреляция экспериментальных данных [11] и расчетных профилей концентрации распределяемого компонента представлена на рис. 1 и 2. Исследовалась колонна с тремя секциями насадки из колец Рашига. При вычислении объемного источника массы (7) при хемосорбции учитывается ускорение массопередачи за счет химических реакций [8].

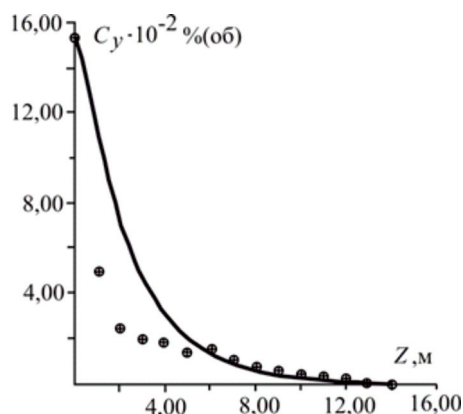


Рис. 1. Профиль концентрации H_2S в газовой фазе по высоте колонны в процессе хемосорбции в насадочном слое раствором МЭА ($G = 44,46$ т/ч; $L_x = 36,11$ т/ч; $H = 3 \times 5$ м; $D_k = 2$ м; точки – эксперимент [11]; кривая – расчет по уравнениям модели)

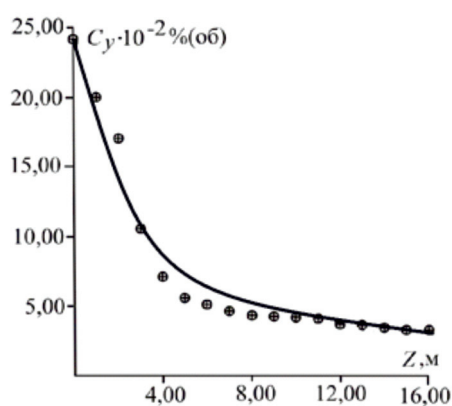


Рис. 2. Профиль концентрации CO_2 в газовой фазе по высоте колонны в процессе хемосорбции в насадочном слое раствором МЭА ($G = 44,46$ т/ч; $L_x = 36,11$ т/ч; $H = 3 \times 5$ м; $D_k = 2$ м; точки – эксперимент [11]; кривая – расчет по уравнениям модели)

На рис. 1, 2 – L, G – массовые расходы жидкости и газа, т/ч; H – высота насадки (три секции по 5 метров); D_k – диаметр колонны, м.

Как видно из рис. 1 и 2, математическая модель удовлетворительно описывает профиль концентрации компонента по высоте колонны. Следует отметить, что решение системы уравнений (5), (6) дает близкие результаты с решением полной системы уравнений движения и массопереноса для насадочной колонны [5, 6]. Однако решение уравнений (5), (6) занимает меньшее вычислительное время и менее трудоемко с точки зрения выбора замыкающих соотношений.

В частном случае, если основное сопротивление массопередачи сосредоточено в жидкой фазе (например, десорбция труднорастворимых газов), то задача расчета эффективности значительно упрощается и решение уравнения (6) имеет вид

$$\eta = \frac{C_n - C_k}{C_n} = 1 - \exp(-N_{ж}) = 1 - \exp\left(-\frac{\beta_{ж} F}{V_{ж}}\right), \quad (11)$$

где N – число единиц переноса; $\beta_{ж}$ – коэффициент массоотдачи в жидкой фазе, который в данном случае будет равен коэффициенту массопередачи, м/с; F – поверхность контакта фаз, m^2 ; $V_{ж}$ – объемный расход жидкости, $m^3/с$; C_n, C_k – начальная и конечная концентрация компонента в жидкой фазе.

С использованием представленной математической модели выполнены расчеты термического деаэрата (удаление растворенного кислорода из воды) для Казанской ТЭЦ-3. На основе расчетов разработаны технические решения по модернизации колонки деаэрата ДСА-300 с использованием нерегулярной насадки «Инжехим-2000» [3]. Расчетные профили концентрации кислорода в воде даны на рис. 3. Требуемое содержание кислорода в воде менее 30 $мкг/дм^3$.

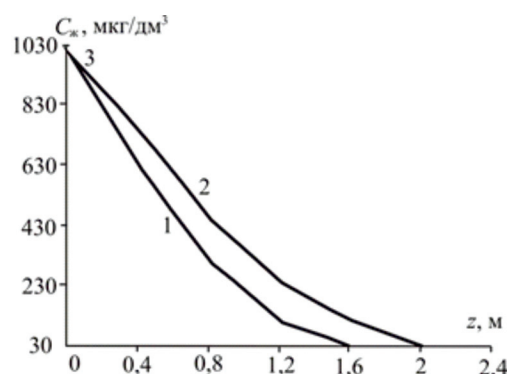


Рис. 3. Распределение поля концентраций кислорода в жидкой фазе по высоте колонны. Деаэрация воды: 1 – насадка «Инжехим-2000» размером 45 мм, 2 – насадка «Инжехим-2000» размером 60 мм. Расход воды 300 т/ч, пара – 10 т/ч

На основе моделирования и процессов, предложена следующая схема проведенных расчетов массообменных модернизации деаэрата ДСА-300 (рис. 4).

Вид сбоку

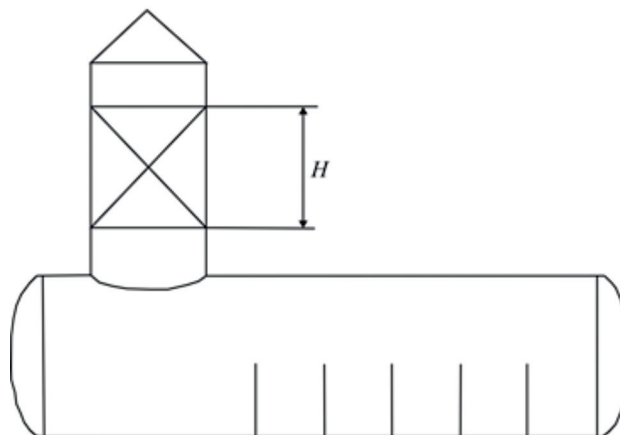


Рис. 4. Схема модернизации деаэрата ДСА-300, H – высота слоя насадки

Устаревшие струйные контактные устройства заменяются на слой неупорядоченной насадки «Инжехим-2000» с номинальным размером 60 мм. В колонке деаэрата можно разместить слой высотой около 1,6 м. Диаметр колонки 2 м.

Сотрудниками ИВЦ «Инжехим» совместно с Казанской ТЭЦ-3 выполнена модернизация одного деаэрата. Эксплуатация показала повышение эффективности удаления кислорода из воды в 3–4 раза, и превышение нормы не наблюдается.

Таким образом, выполненная модернизация подтвердила правильность расчетов по математической модели и высокую эффективность насадки «Инжехим».

Выводы

В данной статье на основе математических следствий законов сохранения импульса и массы компонента в двухфазной среде (газ–жидкость) получена математическая модель массопереноса для хаотичного слоя в аппарате. Система уравнений решается численно и показано удовлетворительное согласование с экспериментальными данными по профилю концентраций по высоте слоя. Выполнены расчеты и разработаны технические решения по модернизации термического деаэрата, внедренные на Казанской ТЭЦ-3.

Математическая модель может использоваться для расчета эффективности насадочных колонн в различных отраслях промышленности.

Статья выполнена в рамках проектной части государственного задания в сфере научной деятельности. Заявка №13.405.2014/К.

Список литературы

1. Гольдштик М.А. Процессы переноса в зернистом слое. / М.А. Гольдштик. Новосибирск: Ин-т теплофизики СО АН СССР, 1984. – 164 с.
2. Иоффе И.И. Инженерная химия гетерогенного катализа / И.И. Иоффе, Л.М. Письмен. М.: Химия, 1965. – 352 с.
3. Каган А.М. /Контактные насадки промышленных теплообменников аппаратов/ А.М. Каган, А.Г. Лаптев, А.С. Пушнов, М.И. Фарахов. Монография. под ред. Лаптева А.Г. – Казань: Отечество, 2013. – 454 с.
4. Кулов Н.Н., Гордеев Л.С. Математическое моделирование в химической технологии и биотехнологии // Теор. осн. хим. техн. – 2014. – Т.48. – №3. – С. 243–248.
5. Лаптев А.Г., Данилов В.А. Моделирование процесса хемосорбции в насадочной колонне. // Химическая промышленность. – 1998. – № 1. – С. 23–26.
6. Лаптев А.Г. Модели пограничного слоя и расчет теплообменных процессов / А.Г. Лаптев Казань: Изд-во Казанск. ун-та, 2007. – 500 с.
7. Лаптев А.Г., Фарахов Т.М., Дударовская О.Г. Модели турбулентной вязкости и перемешивания в каналах и насадочных проточных смесителях // Журнал Прикладной химии. – 2013. – Т. 86. № 7. – С. 1112–1121.
8. Рамм В.М. Абсорбция газов. М.: Химия, 1976. – 656 с.
9. Слеттери Дж. Теория переноса импульса, энергии и массы в сплошных средах/ Дж. Слеттери М.: Мир, 1978. – 420 с.
10. Шейдеггер А.Э. Физика течения через пористые среды / А.Э. Шейдеггер М.: Гостехиздат, 1960. – 265 с.
11. Шкляр Р.Л., Аксельрод Ю.В. Исследование хемосорбции в насадочной колонне // Химическая промышленность – 1972. – № 3. – С. 198.
12. Штерн П.Г., Руденчик Е.А., Турунтаев С.В. и др. Изотермическое осесимметричное течение несжимаемой жидкости в контактных аппаратах радиального типа. // Инж.-физ. журнал. – 1989. – Т. 56. № 4. С. 555.

13. Штерн П.Г., Руденчик Е.А., Лукьяненко И.С. и др. Процессы переноса в зернистом слое // Теор. осн. хим. техн. – 1997. – Т. 31. № 4. – С. 428–433.

14. Ergun S. Fluid Flow through Packed Columns // Chem. Eng. Progr. – 1952. – V. 48. – № 42. – P. 89.

15. Vortmeyer D., Shuster J. Evaluation of Steady Flow Profiles in Rectangular and Circular Packed Beds by a Variational Method // Chem. Eng. Sci. – 1983. – V. 38. – № 10. P. 1691.

References

1. Goldshtik M.A. Processy perenosa v zernistom sloe [Transport processes in the granular layer]. Novosibirsk, Institute of therm. physics, Siberian department Academy of Sciences, 1984. 164 p.

2. Ioffe I.I. Inzhenernaya khimiya geterogennogo kataliza [Engineering chemistry of heterogeneous catalysis]. Moscow, Chemistry, 1965. 352 p.

3. Kagan A.M. Kontaknyye nasadki promyshlennykh teplomassoobmennykh apparatov [Contact nozzle of industrial heat and mass transfer devices]. Kazan, Fatherland, 2013. 454 p.

4. Kulov N.N., Gordeev L.S. Teor. osn. khim. tekhn., 2014, no. 3, PP. 243–248.

5. Laptev A.G., Danilov V.A. Khimicheskaya promyshlennost, 1998, no. 1, PP. 23–26.

6. Laptev A.G. Modeli pogrannichnogo sloya i raschet teplomassobmennykh protsessov [Boundary layer model and heat and mass transfer processes calculation]. Kazan: Kazan University, 2007, 500 p.

7. Laptev A.G., Farakhov T.M., Dudarovskaya O.G. Zhurnal Prikladnoy khimii, 2013, no. 7, PP. 1112–1121.

8. Ramm V.M. Absorbtsiya gazov [Gases absorption]. Moscow, Chemistry, 1976, 656 p.

9. Sletteri Dzh. Teoriya perenosa impulsa, energii i massy v sploshnykh sredah [Transport theory of momentum, energy and mass in continuous media] Moscow, Peace, 1978, 420 p.

10. Sheydegger A.E. Fizika techeniya cherez poristye sredy [The physics of flow through porous media]. Moscow, Gostekhizdat, 1960, 265 p.

11. Shklyar R.L., Akselrod Yu.V. Khimicheskaya promyshlennost, 1972, no. 3, p. 198.

12. Shtern P.G., Rudenichik E.A., Turuntaev S.V. Inzh.-fiz. zhurnal, 1989, no. 4, p. 555.

13. Shtern P.G., Rudenichik E.A., Lukyanenko I.S. Teor. osn. khim. tekhn., 1997, no. 4, PP. 428–433.

14. Ergun S. Chem. Eng. Progr., 1952., no. 42, P. 89.

15. Vortmeyer D., Shuster J. Chem. Eng. Sci., 1983, no. 10, p. 1691.

Рецензенты:

Щукин А.В., д.т.н., профессор кафедры теплотехники и энергетического машиностроения ФГБОУ ВПО «Казанский национальный исследовательский технический университет им. А.Н. Туполева – КАИ», г. Казань;

Гильфанов К.Х., д.т.н., профессор, заведующий кафедрой «АТПП», ФГБОУ ВПО «Казанский государственный энергетический университет», г. Казань.

Работа поступила в редакцию 02.09.2014.

УДК 677.4

ИССЛЕДОВАНИЕ РАЗВИТИЯ НАНОСТРУКТУРНЫХ МАТЕРИАЛОВ И КОМПОЗИЦИЙ ДЛЯ БЕЗОПАСНОСТИ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ ЧЕЛОВЕКА

Черунова И.В., Милютина Г.Р.

Институт сферы обслуживания и предпринимательства Донского государственного технического университета, Шахты, e-mail: i_sch@mail.ru, milyutina-g@mail.ru

В настоящей работе представлены разработки и результаты исследования наноструктурных полимерных композиций для обеспечения безопасности жизнедеятельности человека. Отражена востребованность повышения качества современных утеплителей для улучшения их потребительских свойств. Выделены основные свойства вспененного полистирола, подтверждающие его обоснование к применению в одежде и снаряжении. Экспериментально обосновано использование вспененного полистирола для производства защитной одежды и снаряжения. Установлены параметры теплопроводности и теплового сопротивления вспененного полистирола в соответствии с ГОСТ 20489-75 и выполнены сравнительные аналитические исследования ассортимента современных утепляющих материалов. В результате исследования установлено, что вспененный полистирол имеет уровень теплового сопротивления для применения в одежде, близкий к самым эффективным традиционно применяемым наноструктурным материалам, и является перспективным материалом, который может быть использован в легкой промышленности.

Ключевые слова: вспененный полистирол, теплопроводность, безопасность жизнедеятельности, наноструктурные материалы, производство одежды и снаряжения.

STUDY OF THE DEVELOPMENT OF NANOSTRUCTURED MATERIALS AND COMPOSTI FOR THE SAFETY OF HUMAN LIFE

Cherunova I.V., Milyutina G.R.

Institute of services and business of Don state university, Shachty, e-mail: i_sch@mail.ru, milyutina-g@mail.ru

In the real work development and results of research of nanostructural polymeric compositions for safety of activity of the person is presented. The demand of improvement of quality of modern heaters for improvement of their consumer properties is reflected. The main properties of the made foam polystyrene confirming its justification to application in clothes and equipment are marked out. Use of the made foam polystyrene for production of protective clothes and equipment is experimentally proved. Parameters of heat conductivity and thermal resistance of the made foam polystyrene according to GOST 20489-75 are established and comparative analytical researches of the range of modern warming materials are executed. As a result of research it is established that the made foam polystyrene has level of thermal resistance for application in clothes close to the most effective traditionally applied nanostructural materials and is a perspective material which can be used in light industry.

Keywords: expandable Poly Styrene, heat conductivity, health and safety, nanostructural materials, production of clothes and equipment

На сегодняшний день известен ассортимент наноструктурных материалов для одежды и снаряжения, обладающих высокими теплозащитными показателями. На Российском рынке наблюдается повышение качества и потребительских свойств утепли-

телей благодаря применению современных технологий их производства [1]. Темпы роста теплоизоляционных материалов различного назначения позволяют отнести их в группу перспективных в производственном секторе (рис. 1), [1].

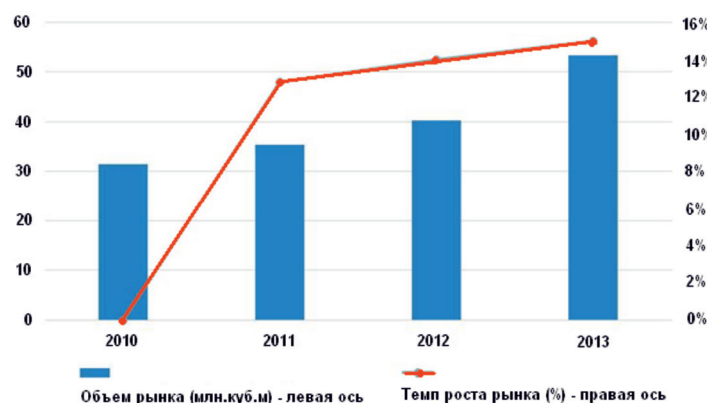


Рис. 1. Динамика объема рынка теплоизоляционных материалов [1]

Существует ряд работ, посвященных исследованию и выбору специальных материалов в теплозащитный пакет одежды и снаряжения. Однако задачи повышения эффективности такой защиты и применения новых наноструктурных композиций остается в зоне актуальных для решения задач [13].

Уже более 60 лет вспененный полистирол является основным термоизоляционным, звукоизоляционным и виброизоляционным материалом, применяемым в технических целях. Вспененный полистирол (пенополистирол) – полистироловые гранулы, наполненные пентаном и подогретые паром для расширения их в объеме [8]. Вспененный полистирол применяют в самолетостроении для облегчения конструкции беспилотных летательных аппаратов, в аграрной среде для насыщения почвы кислородом, в качестве фильтрующего материала в установках для очистки жидкостей, в качестве наполнителей мягкой мебели, изготовления одноразовой посуды, упаковки пищевых и других продуктов. Массовое использование вспененного полистирола возможно благодаря его широким характерным свойствам: нетоксичный и экологически безопасный, отвечающий всем требованиям санитарно-гигиенических норм материалов; очень дешевый, благодаря тому, что на 98 % состоит из воздуха; долговечный, срок службы не менее 50 лет; пригоден для повторного использования; имеет структурную стабильность в широком диапазоне температур; обладает высокой стойкостью к биологическому воздействию и широкому ряду химических веществ; обладает высоким сопротивлением диффузии водяных паров; обладает высокой прочностью при низкой плотности; восстанавливает первоначальные размеры после деформации и сжатия; обладает низкой динамической жесткостью, обеспечивающей качественную звукоизоляцию от ударного шума; обладает очень низкой теплопроводностью, близкой к теплопроводности неподвижного воздуха. Вспененный полистирол производится, исполь-

зуется и утилизируется без ущерба для окружающей среды и здоровья людей, так как изделия из него не содержат хлорфторуглеродов, гидрофторуглеродов, гидрохлорфторуглеродов. Учитывая, что только высокоэффективные материалы способны удовлетворить возрастающие требования к ним в аспекте обеспечения безопасности жизнедеятельности человека, вспененный полистирол целесообразно исследовать и обосновать к применению [8, 12].

Цель исследования

Экспериментально обосновать возможность рассмотрения вспененного полистирола в качестве эффективного утепляющего материала для специальной теплозащитной одежды и снаряжения.

Материалы и методы исследования

Определение теплопроводности исследуемого в работе материала проводилось в соответствии с ГОСТ 20489-75 «Материалы для одежды. Метод определения суммарного теплового сопротивления» [3].

Сущность метода заключается в измерении термического сопротивления R ($\text{м}^2\text{°C/Вт}$) образца толщиной h (м) в условиях созданного теплового потока, проходящего через этот образец. Термическое сопротивление образца определяется по результатам измерений плотности теплового потока q (Вт/м^2) и температуры внутренней и наружной поверхности образца t_v , t_n (°C) по следующей формуле [9]:

$$R = (t_v - t_n) / q. \quad (1)$$

Расчетный коэффициент теплопроводности образца λ ($\text{Вт/м}^2 \text{°C}$) является отношением толщины испытываемого образца h к его термическому сопротивлению R :

$$\lambda = h / R. \quad (2)$$

Для измерения исследуемого в работе вспененного полистирола использовался измеритель плотности тепловых потоков ИТП-МГ 4.03 «Поток» (прибор прошел государственную поверку и имеет соответствующий сертификат № 42424-09, производитель ООО «СКБ Стройприбор») [6].

Испытания проводились на образцах вспененного полистирола формы прямоугольного параллелепипеда размером 250*250*40 (мм), (рис. 2). Размер одной гранулы полистирола 1 мм.

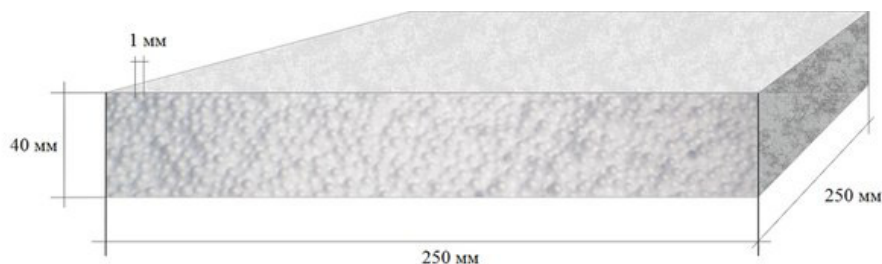


Рис. 2. Размеры образца вспененного полистирола

Измерение длины и ширины образцов проводилось с помощью линейки металлической [4] с пределом допустимой погрешности $\pm 0,5$ мм. За результат измерений принималось среднее арифметическое значение измерений длины (ширины) образца в трех местах: 50 ± 5 мм от каждого края и посередине образца.

Толщина образцов пенополистирола измерялась штангенциркулем [5] с пределом допустимой погрешности $\pm 0,1$ мм. За результат измерений принималось среднее арифметическое значение измерений толщины образца в четырех местах посередине каждой стороны.

Результаты исследования и их обсуждение

Обработка полученных данных производилась в следующих программах: Строй-прибор ИТП-МГ 4 «Поток», Microsoft Office Excel 2007, Corel Draw 12.0.

Полученные экспериментальные данные были архивированы в рамках программного обеспечения оборудования и далее обработаны в компьютерной среде.

Результаты измерений теплового потока и температуры исследуемых образцов представлены в виде графика на рис. 3.

По формулам (1), (2) рассчитаны значения теплового сопротивления и теплопроводности исследуемого образца вспененного полистирола:

$$R = (36,1 - 28,1) / 61 = 0,131, \text{ м}^2 \text{ } ^\circ\text{C} / \text{Вт};$$

$$\lambda = 0,004 / 0,131 = 0,030, \text{ Вт} / \text{м}^2 \text{ } ^\circ\text{C}.$$

Современный ассортимент наноструктурных утепляющих материалов для одежды представлен рядом связанных и несвязанных композиций, обладающих хорошими теплозащитными и эксплуатационными свойствами. Полученное значение теплопроводности исследуемого образца утеплителя было проанализировано в сравнении с известными значениями теплопроводности утепляющих материалов одежды (таблица).

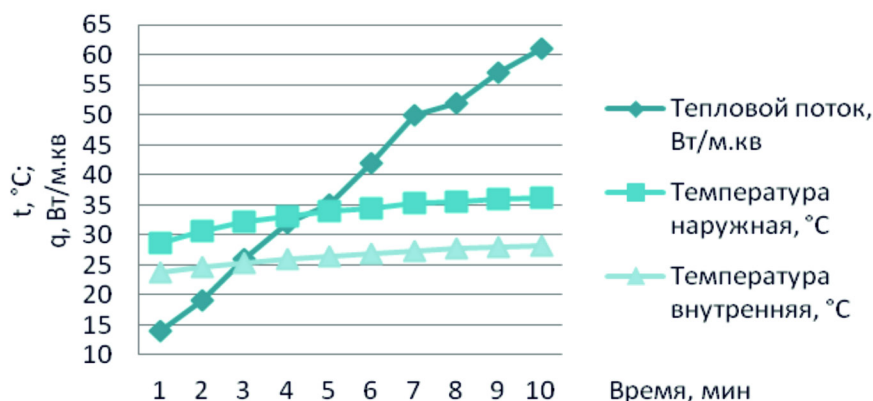


Рис. 3. Результаты измерений исследуемых образцов вспененного полистирола

Коэффициент теплопроводности современных утепляющих материалов, в порядке убывания [2, 7, 10]

№ п/п	Материал	Коэффициент теплопроводности – λ , Вт/м ² °C
1	Шерстяной войлок	0,052
2	Хлопок	0,050
3	Ватин шерстяной	0,043
4	Вата	0,042
5	Искусственный мех	0,041
6	Лен	0,040
7	Синтепон	0,039
8	Холлофайбер	0,031
9	Вспененный полистирол	0,030
10	Тинсулейт	0,029
11	Перо-пуховая смесь	0,0286
12	Воздух	0,028*

Примечание: * при температуре воздуха – 20 °C [2]

Выводы

Анализ полученных в работе данных показал, что развитие рынка производства и потребления теплоизоляционных материалов имеет устойчивые показатели роста и тенденции повышения качества продукции за счет расширения современных технологий использования наноструктурных полимерных композиций. В ряду многих теплозащитных материалов вспененный полистирол подтвердил свое качество экологической безопасностью, в том числе для производства товаров для детей, и проверенными в течение нескольких десятков лет теплофизическими и эксплуатационными свойствами в ряду секторов промышленности. По результатам проведенных экспериментальных и аналитических исследований были установлены характеристики теплопроводности и теплового сопротивления вспененного полистирола, который составил прямую конкуренцию по соответствующим теплофизическим показателям таким признанным материалам для одежды и снаряжения, как тинсулейт, холлофайбер, перо-пуховая смесь и другие, что позволяет сформировать рекомендации и возможности применения данного наноструктурного материала в производстве изделий обеспечения безопасности жизнедеятельности человека.

Работа выполнена в рамках Госзадания (№ 2838) Министерства образования и науки РФ в Донском государственном техническом университете.

Список литературы

1. Анализ рынка теплоизоляционных материалов в России (демо) [Электронный ресурс] / Агентство маркетинговых исследований DISCOVERY RESEARCH GROUP // Код доступа: <http://www.drgroup.ru/279-issledovanie-rossiiskogorinka-teploizolyacionnix-materialov.html>. – 2014.
2. Бринк И.Ю. Методологические основы проектирования одежды с пуховым наполнителем: Дисс. на соиск. уч. степ. д.т.н. / И.Ю. Бринк. // Москва: МГУДТ. – 1995. – 306 с.
3. ГОСТ 20489-75 «Материалы для одежды. Метод определения суммарного теплового сопротивления» [Текст] / Государственный комитет Союза ССР по стандартам. Введен в действие 01.01.1976 // Москва: Издательство стандартов. – 1986. – 12 с.
4. ГОСТ 427-75 «Линейки измерительные металлические. Технические условия» [Текст] / Государственный комитет Союза ССР по стандартам. Введен в действие 01.01.1977 // Москва: Издательство стандартов. – 1992. – 7 с.
5. ГОСТ 166-89 «Штангенциркули. Технические условия» [Текст] / Государственный комитет Союза ССР по стандартам. Введен в действие 01.01.1991 // Москва: Издательство стандартов. – 1992. – 10 с.
6. Измеритель плотности тепловых потоков и температуры ИТП-МГ4.03/Х(У) «Поток». «Руководство по эксплуатации. Технические характеристики» [Текст] / ООО «СКБ Стройприбор: Челябинск, 2011. – 26 с.
7. Какой утеплитель выбрать для защиты от холода? [Электронный ресурс] // Код доступа <http://rustm.net/catalog/article/615.html>. – 2002.
8. Метелев А. Что такое вспененный полистирол [Электронный ресурс] / HANGZHOU FANGYUAN PLASTICS MACHINERY CO., LTD // Код доступа <http://fang-yuan.su/chtotakoe-eps>.

9. Михеев М.А., Михеева И.М. Основы теплопередачи [Текст] / М.А.Михеев, И.М.Михеева // Москва: Энергия. – Издание 2-е (перераб.). – 1977. – 344с.

10. Об оценке качества нетканых утеплителей [Электронный ресурс] // Код доступа <http://www.lp-magazine.ru/lpmagazine/2011/08/348>. – 2011.

11. Сидоров И.А. Российский рынок теплоизоляции [Текст] / Эффективная теплоизоляция. – 2007. – №4. – С. 39–43.

12. Черунова И.В. Новые технологии расчета конструкций теплозащитной одежды [Текст] / И.В.Черунова // Известия высших учебных заведений. Технология легкой промышленности. – 2009. Т. 4. № 2. – С. 51–54.

13. Черунова И.В. Развитие технологических решений для теплозащитной одежды [Текст] / И.В. Черунова, Е.Б. Стефанова, А.В. Меркулова // Современные наукоемкие технологии. – 2013. – № 8-1. С. 34–36.

References

1. The analysis of the market of heat-insulating materials in Russia (demo) [An electronic resource] / Agency of market researches of DISCOVERY RESEARCH GROUP//an access Code: <http://www.drgroup.ru/279-issledovanie-rossiiskogorinka-teploizolyacionnix-materialov.html>.-2014 .
2. Brinck I.Yu. Methodological bases of design of clothes with a down filler: Diss. on soisk. uch. step, Dr.Sci.Tech. / I.Yu. Brinck. // Moscow: MGUDT. – 1995 . 306 p.
3. GOST 20489-75 «Materials for clothes. Method of determination of total thermal resistance» [Text] / State committee of USSR on standards. It is put into operation 01.01.1976//Moscow: Standards Publishing House. 1986. 12 p.
4. GOST 427-75 «Rulers the measuring metal. Specifications» [Text] / State committee of USSR on standards. It is put into operation 01.01.1977//Moscow: Standards Publishing House. 1992. 7 p.
5. GOST 166-89 «Callipers. Specifications» Specifications» [Text] / State committee of USSR on standards. It is put into operation 01.01.1991//Moscow: Standards Publishing House. 1992. 10 p.
6. Measuring instrument of density of thermal streams and ИТП-МГ4.03/Н(У) temperature «Potok». Rukovodstvo po ekspluatatsii. Tekhnicheskkiye harakteristiki [Text] / JSC «special design bureau Stroypribor//Chelyabinsk. 2011. 26 p.
7. What heater to choose for protection against cold? [An electronic resource]//Code of access of <http://rustm.net/catalog/article/615.html>. 2002.
8. Metelev A. Chto such the made foam polystyrene [An electronic resource] / HANGZHOU FANGYUAN PLASTICS MACHINERY CO. LTD//Code of access of <http://fang-yuan.su/chtotakoe-eps>.
9. Mikheyev M.A., Mikheyeva I.M. Bases of a heat transfer [Text] / M.A. Mikheyev, I.M. Mikheyeva//Moscow: Energy. Edition 2e (reslave). 1977. 344 p.
10. About an assessment of quality of nonwoven heaters [An electronic resource]//access Code <http://www.lp-magazine.ru/lpmagazine/2011/08/348>. 2011.
11. Sidorov I.A. Rossiysky market of thermal insulation [Text] / Effective thermal insulation. 2007. no. 4. pp. 39–43.
12. Cherunova I.V. New technologies of calculation of designs of heat-shielding clothes of [Text] / I.V. Cherunova // News of higher educational institutions. Technology of light industry. 2009. T. 4 . No. 2. pp. 51–54.
13. Cherunova I.V. Development of technological decisions for [Text]/I.V. Cherunova, E.B. Stefanova, A.V. Merkulova heat-shielding clothes // Modern high technologies. 2013. no. 8-1. pp. 34–36.

Рецензенты:

Бринк И.Ю., д.т.н., профессор, заведующий кафедрой «Моделирование, конструирование и дизайн» Института сферы обслуживания и предпринимательства (филиала) ФБГОУ ВПО «Донской государственный технический университет», г. Шахты;

Алиева Н.З., д.ф.н., профессор кафедры «Естественно-научные дисциплины» Института сферы обслуживания и предпринимательства (филиала) ФБГОУ ВПО «Донской государственный технический университет», г. Шахты.

Работа поступила в редакцию 02.09.2014.

УДК 532.517

СВОБОДНЫЕ КОЛЕБАНИЯ ВЯЗКОЙ ЖИДКОСТИ В СООБЩАЮЩИХСЯ СОСУДАХ

¹Байджанов Д.О., ¹Кропачев П.А., ²Бюнау Е.К., ³Малышев О.А., ¹Дивак Л.А.

¹Карагандинский государственный технический университет –
вуз Первого Президента РК, Караганда, e-mail: kargtu@kstu.kz;

²ОАО «ГАЗПРОМ-ВНИИГАЗ», п. Развилка, e-mail: evgeniy.buenau@yandex.ru;

³ЗАО «СТРИМЕР-ЦЕНТР», Москва, e-mail: omalyshev57@mail.ru

Настоящая статья посвящена вопросу фундаментального развития техники физических измерений, а именно: совершенствованию измерений вязкости жидкостей в сообщающихся сосудах, учитывающих свободное, как аperiodическое, так и колебательное движение жидкости при разных температурах. Актуальной задачей измерений вязкости жидкостей при различных температурах является возможность экспериментального подтверждения теоретических расчетов с высокой степенью точности. Известны и широко применяются стеклянные капиллярные вискозиметры, в расчётную схему которых положена формула Пуазейля, связывающая расход и перепад давления жидкости с её вязкостью в условиях ламинарного течения в круглой трубе известной геометрии. В данной работе рассматриваются жидкости, ламинарное течение которых в круглой трубе, так же как в стеклянных вискозиметрах, точно или с некоторым приближением удовлетворяют уравнению Пуазейля. Полученные аналитические зависимости, подтвержденные опытным путем, могут быть использованы при проектировании технологических установок и измерительных приборов, в которых используется принцип сообщающихся сосудов.

Ключевые слова: жидкость, аperiodический процесс, свободные колебания, измерения, вязкость, сила вязкого трения, вискозиметр

FREE OSCILLATIONS OF VISCOUS LIQUID IN COMMUNICATING VESSELS

¹Bajdzhanov D.O., ¹Kropachev P.A., ²Byunau E.K., ³Malyshev O.A., ¹Divak L.A.

¹Karaganda State Technical University – university of The First President Republic of Kazakhstan,
Karaganda, e-mail: kargtu@kstu.kz;

²«GAZPROM-VNIIGAZ», p. Fork, e-mail: evgeniy.buenau@yandex.ru;

³«TAPE DRIVE-CENTER», Moscow, e-mail: omalyshev57@mail.ru

The present article deals with the issue of fundamental development of physical measurements techniques, namely: the improvement of measuring liquid viscosity in communicating vessels taking into consideration both aperiodic and oscillatory motion of a fluid at different temperatures. Actual task of measuring the viscosity of liquids at different temperatures is the possibility of experimental verification of theoretical calculations with a high degree of accuracy. Known and widely used glass capillary viscometers, the basis for calculation is Poiseuille's formula, connecting consumption and pressure ratio of liquid, with its viscosity under conditions of laminar flow in a circular tube of known geometry. This paper discusses the liquid laminar flow in a circular tube which, as well as in glass viscometers, exactly or with some approximation, satisfy Poiseuille's equation. The analytical dependence, confirmed by experiment can be used in the design of process units and measuring instruments, which uses the principle of communicating vessels

Keywords: liquid, aperiodic process, free vibrations, measurement, viscosity, the force of viscous friction, viscometer

*Наука начинается с тех
пор, как начинают измерять.*
Д.И. Менделеев

Под аperiodическим движением рассматривается переходный процесс в динамической системе, при котором выходная величина, характеризующая переход системы от одного состояния к другому, либо монотонно стремится к установившемуся значению, либо имеет один экстремум. Теоретически может длиться бесконечно большое время.

Не только в основе существования и развития самой науки, но и в развитии технологий всех промышленных отраслей лежат измерения, которые в условиях современной конкурентной среды последовательно проходят путь своего развития от исторических технологий до технологий настоящей

го и будущего, появляющихся в результате современных научных исследований [1–10, 13–16, 18–21].

Актуальной задачей измерений вязкости жидкости при различных температурах является возможность экспериментального подтверждения теоретических расчетов с высокой степенью точности. Известны [12] и широко применяются стеклянные капиллярные вискозиметры, в расчётную схему которых положена формула Пуазейля, связывающая расход и перепад давления жидкости с её вязкостью в условиях ламинарного течения в круглой трубе известной геометрии.

В подобных приборах о вязкости исследуемой жидкости судят по времени её протекания из одного сосуда в другой. Внутренний диаметр стеклянного капилляра длиной

100–200 мм такого вискозиметра составляет обычно 0,1 ... 0,3 мм, поэтому с его помощью может быть измерена вязкость исключительно чистых и однородных жидкостей, не содержащих включений, соизмеримых с просветом капилляра.

Возможность калибровки по жидкостям с известными значениями плотности и вязкости обеспечила этим конструкциям широкое применение.

Конструкция таких вискозиметров показана на рис. 1.

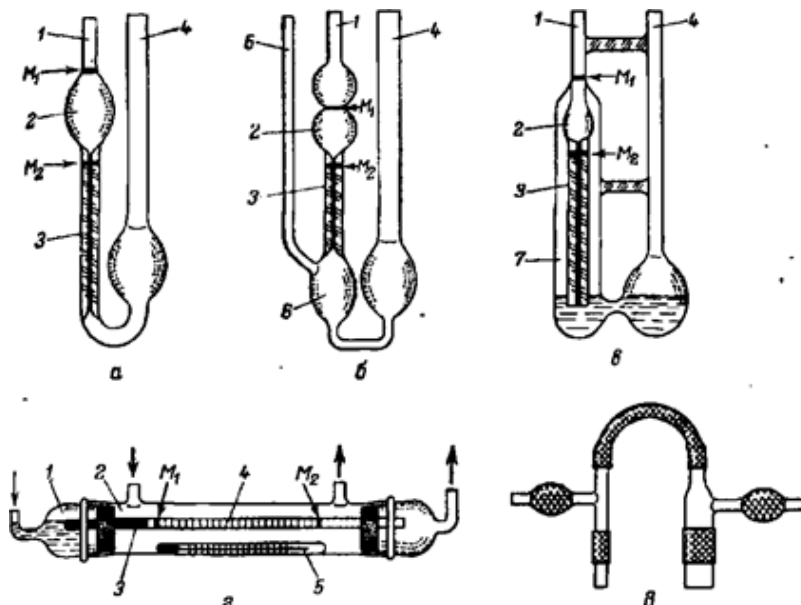


Рис. 1. Вискозиметры Оствальда (а), Уббелоде или ВПЖ-1 (б) Мартина (в). Микровискозиметр (г) и насадка Эппельбея (д)

Основная идея, лежащая в основе таких конструкций – это нестационарное течение (предположительно «ньютоновской») жидкости в сообщающихся сосудах. Она определяет все достоинства и недостатки схемы.

Подкупающая (внешняя) простота и изящество конструкции таких вискозиметров, в особенности схемы Оствальда, вызывает желание рассмотреть расчётную схему такого прибора без ограничений, связанных с размерами трубки (уже не капиллярной, а произвольного диаметра), вязкостью и плотностью исследуемой жидкости, её количеством и качеством.

Под качеством здесь следует понимать возможность содержания в жидкости включений, способных легко «проскакивать» в просвет трубки.

В данной работе рассматриваются жидкости, ламинарное течение которых в круглой трубке, так же как в стеклянных вискозиметрах, точно или с некоторым приближением удовлетворяют уравнению Пуазейля.

Расчётная схема, в виде одинаковых сосудов 1 и 2 радиусом R , гидравлически соединённых горизонтальной трубкой 3 длиной L и радиусом r , показана на рис. 2.

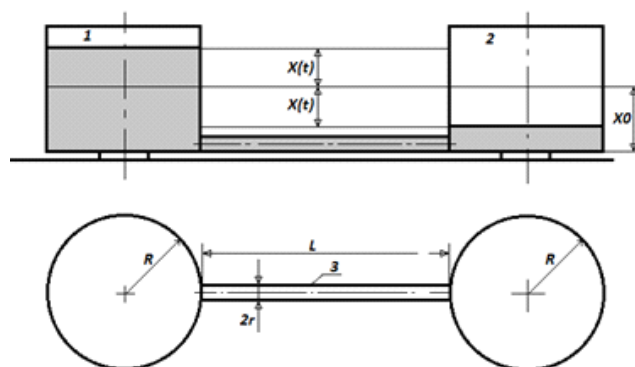


Рис. 2. Расчётная схема вискозиметра

На рис. 2 показаны: жидкость, выведенная тем или иным способом из равновесия так, что она из сосуда 1 перетекает в сосуд 2 под действием только силы тяжести; X_0 – уровень, соответствующий положению равновесия жидкости в сосудах 1 и 2; $X(t)$ – текущее отклонения уровня жидкости от положения равновесия – понижается в сосуде 1 и повышается в сосуде 2.

Масса жидкости, размещённой в сосудах 1 и 2 и трубке 3, равна

$$m_0 = 2\pi\rho R^2 X_0 \cdot \left[1 + \left(\frac{r}{R}\right)^2 \cdot \frac{L}{2X_0} \right], \quad (1)$$

где $\rho, \frac{кг}{м^3}$ – плотность жидкости; $R, м$ – радиус сосудов 1 и 2; $r, L, м$ – радиус и длина трубки.

За координату, характеризующую изменения сил в системе, примем $X(t)$ – текущее отклонение уровня жидкости в сосудах 1 и 2 от положения равновесия.

В неустановившемся движении перетекания участвует вся жидкость массы m_0 .

Поэтому силу инерции, препятствующую изменению скорости восстановления равновесия жидкости, представим в виде

$$m_0 \cdot \ddot{X}, Н. \quad (2)$$

Сила, стремящаяся вернуть систему в состояние равновесия, равна всей неуравновешенной части жидкости в виде

$$c \cdot X = 2\pi\rho g R^2 \cdot X, Н, \quad (3)$$

где $g, \frac{м}{с^2}$ – ускорение силы тяжести.

Полагаем, что силой, препятствующей перетеканию жидкости их сосуда 1 в сосуд 2, является сила вязкого трения в трубке 3.

Для её аналитического представления рассмотрим уравнение Пуазейля

$$Q = \frac{\pi r^4}{8\mu \cdot L} \cdot (P_H - P_K) = \frac{\pi r^4}{8\mu \cdot L} \cdot \Delta P, \frac{м^3}{с}, \quad (4)$$

где $Q, \frac{м^3}{с}$ – объёмный расход жидкости с

вязкостью $\mu, Па \cdot с$;

$P_H - P_K = \Delta P, Па$ – перепад давлений жидкости в начале и в конце трубки.

Из физических соображений (условие неразрывности) объёмный расход жидкости через трубку 3 равен убыли её объёма во времени в сосуде 1 и соответственно увеличению объёма в сосуде 2, то есть характеризует силу вязкого трения, препятствующей перемещению неуравновешенной массы жидкости со скоростью изменения уровня X через трубку 3.

$$Q = \pi R^2 \cdot \dot{X}, \frac{м^3}{с}. \quad (5)$$

Произведение

$$\Delta P \cdot \pi r^2, Н. \quad (6)$$

Из уравнения (4) с учётом (5) и (6) следует выражение для силы вязкого трения, препятствующего достижению положения равновесия в виде

$$\beta \cdot \dot{X} = \frac{8\pi R^2 \cdot \mu L}{r^2} \cdot \dot{X}, Н. \quad (7)$$

Таким образом, сумма выражений (2), (3) и (7) представляет собой дифференциальное уравнение свободных колебаний уровня жидкости в сообщающихся сосудах в виде

$$m_0 \cdot \ddot{X} + \beta \cdot \dot{X} + c \cdot X = 0. \quad (8)$$

Разделив слагаемые уравнения (8) на m_0 , получим дифференциальное уравнение свободных колебаний системы с одной степенью свободы в стандартном виде

$$\ddot{X} + 2n \cdot \dot{X} + \omega^2 \cdot X = 0. \quad (9)$$

Коэффициент n , характеризующий диссипативные свойства колебательной системы выражается через вышеуказанные параметры и имеет вид

$$n = \frac{2\mu \cdot L}{\rho \cdot r^2 \cdot X_0 \cdot \left[1 + \left(\frac{r}{R}\right)^2 \cdot \frac{L}{2X_0} \right]}, \frac{1}{с}. \quad (10)$$

Коэффициент ω характеризует собственную частоту колебаний недемпфированной колебательной системы ($\mu = 0$) в виде

$$\omega = \sqrt{\frac{g}{X_0 \cdot \left[1 + \left(\frac{r}{R}\right)^2 \cdot \frac{L}{2X_0} \right]}}, \frac{1}{с}. \quad (11)$$

В соответствии с [11], для случая $\omega^2 - n^2 > 0$ и начальных условий при $t = 0$, $X(0) = h_0$ и $\dot{X}(0) = 0$ решение уравнения (9) имеет вид затухающих колебаний

$$X = h_0 \cdot e^{-nt} \left(\cos\omega_1 t + \frac{n}{\omega_1} \sin\omega_1 t \right), м, \quad (12)$$

где h_0 – высота начального подъёма уровня жидкости в сосуде 1;

$$\omega_1^2 = \omega^2 - n^2.$$

Выражение для скорости изменения уровня жидкости для тех же начальных условий имеет вид

$$\dot{X} = -h_0 \frac{\omega^2}{\omega_1} \cdot e^{-nt} \cdot \sin\omega_1 t. \quad (13)$$

Для случая $n^2 - \omega^2 \geq 0$ и начальных условий при $t = 0$, $X(0) = h_0$ и $\dot{X}(0) = 0$ решение уравнения (9) имеет аperiодический характер

$$X = \frac{h_0}{k_1 - k_2} (k_1 e^{k_2 t} - k_2 e^{k_1 t}), \quad (14)$$

где k_1, k_2 – действительные отрицательные корни характеристического уравнения, вычисляемые по формуле

$$k_{1,2} = -n \pm \sqrt{n^2 - \omega^2}. \quad (15)$$

Выражение для скорости изменения уровня жидкости для тех же начальных условий в этом случае имеет вид

$$\dot{X} = h_0 \frac{k_1 k_2}{k_1 - k_2} (e^{k_2 t} - e^{k_1 t}). \quad (16)$$

Из соотношения величин (10) и (11) может быть составлено условие, например, отсутствия периодических движений жидкости в сообщающихся сосудах в виде неравенства

$$\frac{\mu}{\rho} \geq \frac{r^2}{2L} \sqrt{g \cdot X_0 \cdot \left[1 + \left(\frac{r}{R} \right)^2 \cdot \frac{L}{2X_0} \right]}. \quad (17)$$

В левой части неравенства (17) отношение динамической вязкости μ к плотности ρ представляет собой кинематическую вязкость жидкости, а правая часть содержит размеры r, L, X_0, R , соответствующие рис. 2.

Полученные выше аналитические зависимости могут быть использованы при проектировании технологических установок и измерительных приборов, в которых используется принцип сообщающихся сосудов.

Эффективность применения неочевидного условия (17) можно показать на примере выбора конструктивных размеров устройства по схеме рис. 2, в которой для одной и той же жидкости при разных температурах возможны как аperiодическое, так и колебательное движение.

Покажем это на примере *этиленгликоля* ($\text{HO}-\text{CH}_2\text{CH}_2-\text{OH}$), широко используемого в качестве антифриза.

На основании табличных данных, приведенных в [17], зависимость кинематической вязкости этиленгликоля от температуры показана на графике рис. 3.

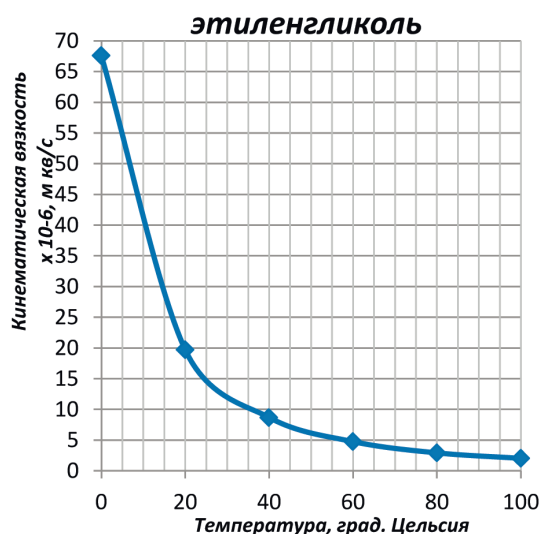


Рис. 3. Зависимость кинематической вязкости этиленгликоля от температуры

Как видно из графика на рис. 3, при увеличении температуры от 0 до +100°C кинематическая вязкость этиленгликоля уменьшается в 33 раза.

Выберем значения размеров, показанных на рис. 2, $R = 0,02$ м, $r = 0,02$ м, $X_0 = 0,1$ м, $h_0 = 0,05$ м, $L = 0,07$ м, удовлетворяющие условиям

$$\frac{r^2}{2L} \sqrt{g \cdot X_0 \cdot \left[1 + \left(\frac{r}{R} \right)^2 \cdot \frac{L}{2X_0} \right]} = 28 \cdot 10^{-6} \frac{\text{м}^2}{\text{с}},$$

$$\text{и } 56 \cdot 10^{-6} \frac{\text{м}^2}{\text{с}} > 28 \cdot 10^{-6} \frac{\text{м}^2}{\text{с}} > 2 \cdot 10^{-6} \frac{\text{м}^2}{\text{с}},$$

где крайние значения соответствуют кинематической вязкости этиленгликоля при +5°C и +100°C соответственно.

Для «холодного» этиленгликоля аperiодический закон изменения уровня и скорости его изменения во времени показан на рисунках 4 и 5.

Для «горячего» этиленгликоля колебательный закон изменения уровня и его скорости во времени показан на рис. 6 и 7.

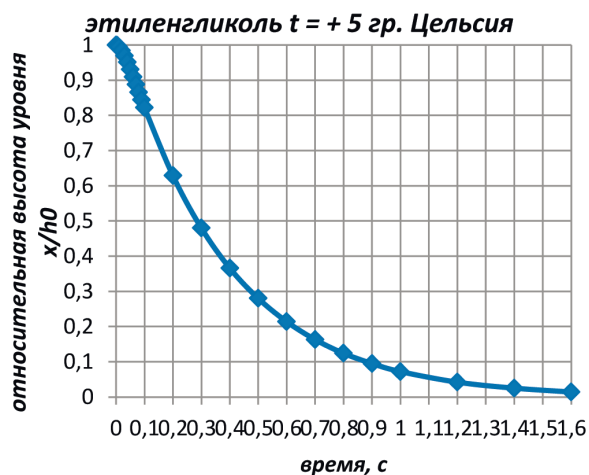


Рис. 4. График изменения уровня жидкости в сосуде во времени



Рис. 5. График скорости изменения уровня жидкости в сосуде во времени

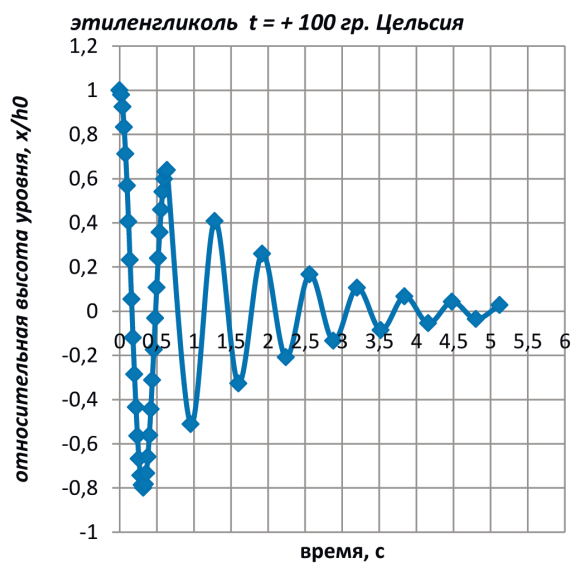


Рис. 6. График изменения уровня жидкости в сосуде во времени

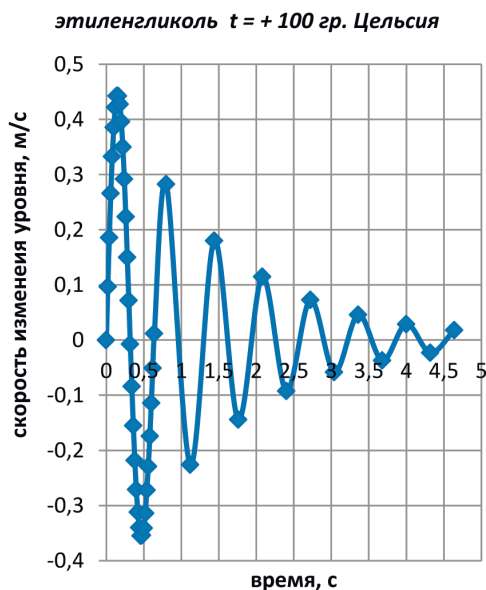


Рис. 7. График скорости изменения уровня жидкости в сосуде во времени

Полученные выше аналитические зависимости, подтвержденные опытным путем, могут быть использованы при проектировании технологических установок и измерительных приборов, в которых используется принцип сообщающихся сосудов, а рассмотренный пример с колебаниями этиленгликоля в сообщающихся сосудах представлен в учебном пособии по изучению основ гидравлики и теории колебаний для студентов, магистрантов, аспирантов и докторантов.

Список литературы

1. Барботажный объемметрический метод контроля вязкости жидкостей. Мордасов М.М., Козадаева М.М., Баршутина М.Н. Заводская лаборатория. Диагностика материалов. – 2008. – Т. 74. № 12. – С. 11–12.
2. Бесконтактный неразрушающий аэрогидродинамический контроль вязкости жидкостей. Мордасов М.М., Савенков А.П. Заводская лаборатория. Диагностика материалов. – 2008. – Т. 74. № 2. – С. 22–25.
3. Вискозиметр с двумя восходящими трубками и одним капилляром (варианты) и способ измерения вязкости жидкостей (варианты). Кенсей К., Хогенауер В.Н., Чо Ю., Ким С. Патент на изобретение RUS 2256164 от 12.10.2000.
4. Измерение динамической вязкости жидкостей по затуханию колебаний камертона. Жданов А.Г., Пятаков А.П. Физическое образование в ВУЗах. – 2002. – Т. 8. № 4. – С. 117–126.
5. Контроль вязкости жидкости по времени формирования пузырька газа с постоянной массой. Голосницкая М.М., Мордасов М.М., Савенков А.П. Заводская лаборатория. Диагностика материалов. – 2012. – Т. 78. № 3. – С. 34–38.
6. Простой прибор для измерения поверхностного натяжения и вязкости жидкостей. Singh M. Приборы и техника эксперимента. – 2005. – № 2. – С. 143–145.
7. Способ измерения вязкости жидкостей. Савенков А.П., Мордасов М.М. патент на изобретение RUS 2417363 от 09.03.2010.
8. Способ измерения вязкости Ньютоновских жидкостей. Алашкевич Ю.Д., Ковалев В.И., Ерофеева А.А. Патент на изобретение RUS 2441217 от 28.10.2010.
9. Способ контроля вязкости жидкостей. Баршутина М.Н., Козадаева М.М., Мордасов Д.М., Мордасов М.М. патент на изобретение RUS 2368886 от 29.11.2007.
10. Способ одновременного измерения плотности и вязкости жидкости. Тетерин Е.П., Потехин Д.С., Тарасов И.Е. Патент на изобретение RUS 2247357 от 10.11.2003.
11. Тимошенко С.П. Колебания в инженерном деле. – М.: НАУКА, 1967.
12. Фрайфелдер Д. Физическая химия. – М.: МИР, 1980.
13. Abbas K.A., Abdulkarim S.M., Saleh A.M. and Ebrahimian M. Suitability of viscosity measurement methods for liquid food variety and applicability in food industry – A review. Journal: Food, Agriculture and Environment (JFAE). Received 18 July 2009, accepted 8 October 2009.
14. Behic Mert, Hartono Sumali, Osvaldo Y. Campanella. A new method to determine viscosity of liquids using vibration principles. Rheologica Acta. November 2003, Volume 42, Issue 6, pp 534–543.
15. Ben-Yuan Lin. Measurement of Viscosity in a Vertical Falling Ball Viscometer. American Laboratory. October 27, 2008.
16. Coles, D. (1965), Transition in circular Couette flow, J. of Fluid Mechanics, 21, 91. DOI: 10.1017/S0022112065000241.
17. http://www.highexpert.ru/content/liquids/eg_gl.html.
18. Janet L. Lane and Kenneth O. Henderson. Viscosity Measurement. So Easy, Yet So Difficult. Standardization News. June. 2004.
19. Patent USA 6152888. Viscosity measuring apparatus and method of use. 11.28.2000.
20. Patent USA 6805674. Viscosity measuring apparatus and method of use. 19.10.2004.
21. Patent USA 7578782. Methods and systems for determining a viscosity of a fluid. 08.25.2009.
22. Wu Jian and Luo Rongmo. Standard for High Viscosity and Multiphase Liquid Flow Measurement. 16th International Congress of Metrology, 02009 (2013).

References

1. Barbotazhnyiy ob'emometricheskii metod kontrolya vyazkosti zhidkostey. Mordasov M.M., Kozadaeva M.M., Barshutina M.N. Zavodskaya laboratoriya. Diagnostika materialov. 2008. T. 74. no. 12. pp. 11–12.
2. Beskontaktniy nerazrushayuschiy aerogidrodinamicheskii kontrol vyazkosti zhidkostey. Mordasov M.M., Savenkov A.P. Zavodskaya laboratoriya. Diagnostika materialov. 2008. T. 74. no. 2. pp. 22–25.
3. Viskozimetr s dvumya voshodyaschimi trubkami i odnim kapillyarom (variantyi) i sposob izmereniya vyazkosti zhidkostey (variantyi). Kensey K., Hogenauer V.N., Cho Yu., Kim S. Patent na izobretenie RUS 2256164 от 12.10.2000.

4. Izmerenie dinamicheskoy vyazkosti zhidkostey po zatuhaniyu kolebaniy kamertona. Zhdanov A.G., Pyatakov A.P. Fizicheskoe obrazovanie v VUZah. 2002. T. 8. no. 4. pp. 117–126.
5. Kontrol vyazkosti zhidkosti po vremeni formirovaniya puzyrirka gaza s postoyannoy massoy. Golosnitskaya M.M., Mordasov M.M., Savenkov A.P. Zavodskaya laboratoriya. Diagno-stika materialov. 2012. T. 78. no. 3. pp. 34–38.
6. Prostoy pribor dlya izmereniya poverhnostnogo natyazheniya i vyazkosti zhidkostey. Singh M. Pribory i tehnika eksperimenta. 2005. no. 2. pp. 143–145.
7. Sposob izmereniya vyazkosti zhidkostey. Savenkov A.P., Mordasov M.M. patent na izobretenie RUS 2417363 ot 09.03.2010.
8. Sposob izmereniya vyazkosti Nyutonovskih zhidkostey. Alashkevich Yu.D., Kovalev V.I., Erofeeva A.A. patent na izobretenie RUS 2441217 ot 28.10.2010.
9. Sposob kontrolya vyazkosti zhidkostey. Barshutina M.N., Kozadaeva M.M., Mordasov D.M., Mordasov M.M. patent na izobretenie RUS 2368886 ot 29.11.2007.
10. Sposob odnovremennogo izmereniya plotnosti i vyazkosti zhidkosti. Teterin E.P., Potehin D.S., Tarasov I.E. patent na izobretenie RUS 2247357 ot 10.11.2003.
11. Timoshenko S.P. Kolebaniya v inzhernom dele. M.: NAUKA, 1967.
12. Frayfelder D. Fizicheskaya himiya. - M.: MIR, 1980.
13. Abbas K.A., Abdulkarim S.M., Saleh A.M. and Ebrahimian M. Suitability of viscosity measurement methods for liquid food variety and applicability in food industry – A review. Journal: Food, Agriculture and Environment (JFAE). Received 18 July 2009, accepted 8 October 2009.
14. Behic Mert, Hartono Sumali, Osvaldo Y. Campanella. A new method to determine viscosity of liquids using vibration principles. Rheologica Acta. November 2003, Volume 42, Issue 6, pp 534–543.
15. Ben-Yuan Lin. Measurement of Viscosity in a Vertical Falling Ball Viscometer. American Laboratory. October 27, 2008.
16. Coles D. (1965), Transition in circular Couette flow, J. of Fluid Mechanics, 21, 91. DOI: 10.1017/S0022112065000241. 17. http://www.highexpert.ru/content/liquids/eg_gl.html.
18. Janet L. Lane and Kenneth O. Henderson. Viscosity Measurement. So Easy, Yet So Difficult. Standardization News. June. 2004.
19. Patent USA 6152888. Viscosity measuring apparatus and method of use. 11.28.2000.
20. Patent USA 6805674. Viscosity measuring apparatus and method of use. 19.10.2004.
21. Patent USA 7578782. Methods and systems for determining a viscosity of a fluid. 08.25.2009.
22. Wu Jian and Luo Rongmo. Standard for High Viscosity and Multiphase Liquid Flow Measurement. 16th International Congress of Metrology, 02009 (2013).

Рецензенты:

Утенов Е.С., д.т.н., профессор, заведующий кафедрой «Строительство и ЖКХ» Карагандинского государственного технического университета, г. Караганда;
 Жакулин А.С., д.т.н., профессор кафедры «Строительство и ЖКХ» Карагандинского государственного технического университета, г. Караганда.

Работа поступила в редакцию 08.09.2014.

УДК 53.087, 538.93

ДИНАМИЧЕСКИЕ ГОЛОГРАММЫ В ЖИДКОФАЗНОЙ ДИСПЕРСНОЙ СРЕДЕ

Иванова Г.Д., Кирюшина С.И., Мяготин А.В.

ФГБОУ ВПО «Дальневосточный государственный университет путей сообщения»,
Хабаровск, e-mail: naivi@rambler.ru

В градиентном световом поле на частицы дисперсной среды действуют электрострикционные силы, вызывающие изменение их концентрации. Известно использование такого механизма нелинейности для записи динамических голограмм. При этом среда характеризуется коэффициентом кубичной нелинейности, что корректно только для малых интенсивностей излучения. Для больших интенсивностей излучения потенциальная энергия частицы больше тепловой и необходим учет нелинейности высшего порядка. В данной работе проведен теоретический анализ светоиндуцированного массопереноса в дисперсной жидкофазной среде для больших интенсивностей излучения, когда изменение концентрации больше или сравнимо с начальной. Показано, что запись динамической голограммы происходит в существенно нелинейном режиме, при этом фазовая решетка становится несинусоидальной. Амплитуды первых гармоник в этом режиме нелинейно растут с увеличением интенсивности излучения, что позволяет значительно повысить эффективность записи голограмм. Полученные результаты актуальны для динамической голографии дисперсных жидкофазных сред, а также для оптической диагностики таких сред, в т.ч. термооптической спектроскопии.

Ключевые слова: электрострикция, дисперсная среда, динамическая голография

THE DYNAMIC HOLOGRAMS IN A LIQUID DISPERSE MEDIUM

Ivanova G.D., Kirjushina S.I., Miagotin A.V.

Far Eastern State Transport University, Khabarovsk, e-mail: naivi@rambler.ru

In a gradient light field the particles of the dispersed medium are controlled by the electrostrictive forces, causing changes in their concentrations. The using of such a nonlinear mechanism is known for dynamic holograms recording. The medium is characterized by a cubic nonlinearity in this case that is correct only for small intensities of radiation. For large radiation intensities the potential energy of particle is more than heat one and it requires consideration of non-linearity of the highest order. In this paper the theoretical analysis of the light induced mass transport in the dispersed liquid medium is carried out for large intensities of radiation, when the change in concentration is greater than or comparable to the primary. It is showed the recording of the dynamic hologram is a non-linear process and the phase grating becomes non sinusoidal. The amplitudes of the first harmonics increases in this case with the intensity of the light at the non-linear regime making possible the significantly increasing of the efficiency of holograms recording. The results are relevant for dynamic holography in the dispersed liquid, as well as optical diagnostics of such media including the thermo-optics spectroscopy.

Keywords: electrostriction, disperse medium, dynamic holography

В микрогетерогенной среде с различными показателями преломления компонентов на микрочастицы в электромагнитном поле действуют электрострикционные силы, которые могут быть причиной возникновения концентрационных потоков. В зависимости от знака поляризуемости микрочастицы могут втягиваться (если показатель преломления вещества дисперсной фазы больше, чем дисперсионной среды) или выталкиваться (в обратном случае) из областей с большей напряженностью электрического поля электромагнитной волны, что приводит к соответствующей пространственной модуляции оптических свойств среды. Данный механизм может быть использован для записи динамических голограмм в дисперсных средах [1–4, 8–15]. Концентрационная нелинейность исследовалась экспериментально и теоретически в различных средах: газах, суспензиях, микроэмульсиях [3, 12].

Целью данной работы является теоретический анализ эффективности записи динамических голограмм при больших интенсивностях излучения, когда, в отличие

от работ [3–12], изменение концентрации не обязательно мало.

В качестве дисперсной системы мы будем рассматривать прозрачную жидкофазную среду с наночастицами, находящуюся под воздействием лазерного облучения. Пусть распределение интенсивности падающего излучения в плоскости слоя среды имеет вид (такое распределение возникает при интерференции двух плоских волн)

$$I(x) = I + I \cos Kx, \quad -\infty < x < \infty, \quad (1)$$

где I – интенсивность световой волны, $K = 2\pi/\Lambda$ – волновой вектор интерференционной решетки, Λ – ее период, x – координата в плоскости слоя среды. Балансное уравнение, описывающее динамику концентрации наночастиц в жидкофазной среде с учётом диффузионного и электрострикционного потоков, можно записать в виде [4]

$$\frac{\partial C}{\partial t} = D \nabla^2 C - \operatorname{div}(\gamma C \nabla I). \quad (2)$$

Здесь приняты следующие обозначения: $C(x, t) = m_0 / m$ – массовая концентрация дисперсных частиц (m_0 – масса наночастиц, m – масса среды), D – коэффициент

диффузии, $\gamma = \frac{4\pi\beta D}{\bar{c}nk_B T}$, β – поляризуемость

частиц, k_B – постоянная Больцмана, n – эффективный показатель преломления среды, \bar{c} – скорость света в вакууме.

Для малых изменений концентрации частиц можно представить искомую концентрацию в виде суммы невозмущенной части C_0 и возмущенной C_N :

$$C(x, t) = C_0 + C_N(x, t) = C_0(1 + C'(x, t)), \quad (3)$$

$$\text{где } C'(r, t) = \frac{C_N(x, t)}{C_0} \ll 1. \quad (4)$$

Далее мы опускаем также, учитывая его малость, слагаемое $\sim \nabla C \nabla T$ (сравнивая слагаемые $\nabla I \nabla C \approx \frac{\Delta C \cdot \Delta I}{l_0^2}$ и

$$C \cdot \nabla^2 I \approx C \cdot \frac{\Delta I}{l_0^2}, \text{ получаем } \Delta C \ll C, \text{ что}$$

подтверждает правомерность используемого приближения).

В итоге получим задачу:

$$\frac{\partial C'}{\partial t} = D \frac{\partial^2 C'}{\partial x^2} + \gamma K^2 I \cos(Kx), \quad (5)$$

решение которой будем искать в виде

$$C'(x, t) = \varphi(t) \cos(Kx). \quad (6)$$

После подстановки (6) в уравнение (5) переменные разделяются. Решая полученное уравнение относительно функции $\varphi(t)$ и проводя соответствующие преобразования, получим искомое выражение для $C'(x, t)$:

$$C'(x, t) = \frac{\gamma I}{C_0 D} [1 - \exp(-K^2 D t)] \cos(Kx). \quad (7)$$

Для стационарного режима, используя (3–5), получаем:

$$C_s(x, t) = \alpha C_0 \cos(Kx). \quad (8)$$

Физический смысл параметра α становится понятным при введении интенсивности $I_s = \gamma^{-1} D$ – интенсивность насыщения, при которой изменение концентрации становится сравнимым с начальной ее величиной. Безразмерный параметр $\alpha = I / I_s$ показывает превышение интенсивности над интенсивностью насыщения, когда $C_s(x, t) \approx C_0$.

В приближении малых интенсивностей амплитуда модуляции концентрации дисперсных частиц прямо пропорциональна интенсивности излучения. Поэтому нелинейные свойства среды можно описывать коэффициентом кубичной нелинейности $n_2 = (\partial n / \partial I)$.

Для частиц с радиусом, много меньшим длины волны излучения λ , эффективный показатель преломления среды пропорционален концентрации частиц [11]:

$$n = n_1(1 + \varphi\delta), \quad (9)$$

где $\delta = (n_2 - n_1) / n_2$; n_1 и n_2 – показатели преломления вещества дисперсионной среды и дисперсной фазы соответственно, $\varphi = (4/3)\pi r^3$, C – объемная доля дисперсной среды, r – радиус микрочастиц.

Тогда эффективный параметр кубичной нелинейности среды:

$$n_2^{eff} = \varphi n_1 \delta (\partial C_s / \partial I). \quad (10)$$

Для суспензии латексных частиц ($a = 0,234 \text{ мкм}$) в воде экспериментально получен коэффициент нелинейности среды $n_2 = 3 \cdot 10^{-9} \text{ см}^2/\text{Вт}$. При использовании критической микроэмульсии в качестве нелинейной среды при $(T - T_c) = 10^{-1} \text{ К}$ достигнута величина параметра нелинейности $n_2 = 10^{-8} \text{ см}^2/\text{Вт}$ [14]. Последний параметр позволяет рассчитать дифракционную эффективность голограммы.

Дифракционной эффективностью голограммы называется отношение [11]:

$$\eta = I_1 / I_0, \quad (11)$$

где I_0 – интенсивность падающего на голограмму считывающего луча; I_1 – интенсивность света, протифрагировавшего в первый порядок дифракции на голограмме, представляющей собой обычно простую косинусоидальную решетку.

Для дифракционной эффективности тонких фазовых голограмм имеем [1]:

$$\eta = t_0^2 J_1^2(\phi_1), \quad (12)$$

где t_0 – амплитудное пропускание неэкспонированного слоя; ϕ_1 – амплитуда модуляции фазового пропускания, $J_n >$ – бесселева функция n -го порядка. Полагая среду прозрачной и амплитуду фазовой модуляции малой, имеем:

$$\eta = (L n_2^{eff} I)^2, \quad (13)$$

где L – толщина слоя нелинейной среды. Для немалых изменений концентрации частиц, когда разложение (3) неприемлемо, урав-

нение (2) аналитически решается только в стационарном режиме:

$$-D\nabla C + \gamma C \nabla I = 0. \quad (14)$$

Общее решение уравнения (3) ищем в виде $C = B e^{\alpha \cos Kx}$, где B – константа. Для больших изменений концентрации частиц имеем $\alpha \gg 1$. Константу B находим из условия нормировки (сохранения числа частиц)

$$\int_0^{\frac{\Lambda}{2}} C dx = \frac{\Lambda}{2} C_0. \quad (15)$$

Окончательно получаем выражение для зависимости концентрации частиц от приведенной координаты ($y = Kx$)

$$C(y) = \left(\pi \div \int_0^{\pi} e^{\alpha \cos y} dy \right) \times e^{\alpha \cos y}. \quad (16)$$

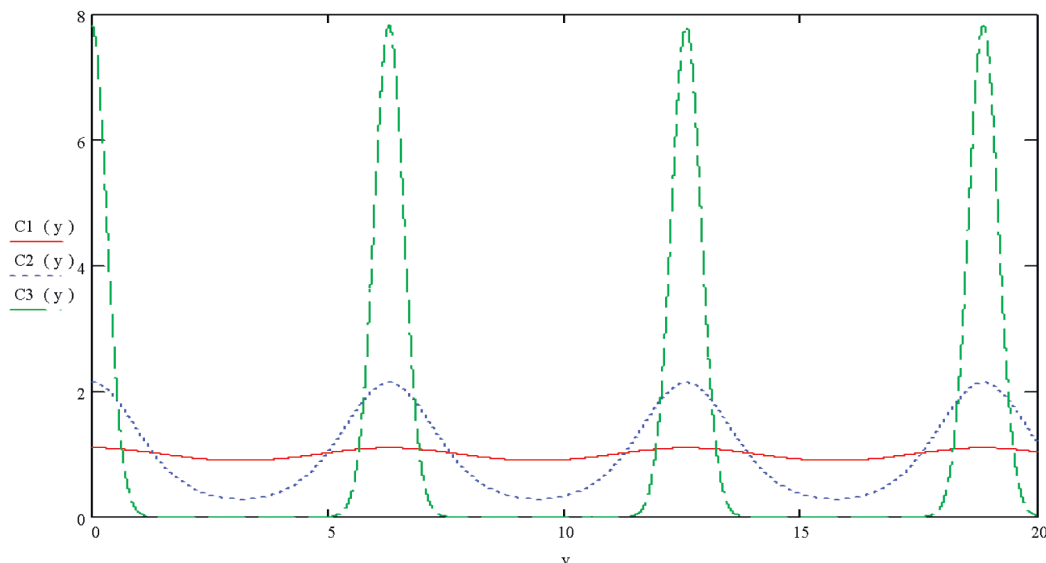


Рис. 1. Электрострикционные решетки для стационарного случая при разных интенсивностях излучения где $(C1(y) = C/C_0$ при α_1 ; $C2(y) = C/C_0$ при α_2 ; $C3(y) = C/C_0$ при α_3)

Для численного расчета амплитуды концентрационных решеток по формуле (16) использовался Mathcad. Полученные зависимости для разных интенсивностей ($\alpha_1 = 0, 1$; $\alpha_2 = 1$; $\alpha_3 = 10$) приведены на рис. 1.

Видно, что для больших интенсивностей ($I \gg I_s$) решетка концентраций существенно несинусоидальна, что приводит к искажению профиля записываемой решетки (или появлению дополнительных дифракционных порядков).

Для анализа дифракционной эффективности голограмм рассмотрим Фурье-компоненты полученных несинусоидальных голограмм. Воспользуемся разложением в ряд Фурье для $C(y)$:

$$C(y) = \frac{a_0}{2} \sum_{n=1}^{\infty} (a_n \cos(ny) + b_n \sin(ny)), \quad (17)$$

$$a_0 = \frac{1}{\pi} \int_0^{\pi} C(y) dy, \quad (18)$$

$$a_n = \frac{1}{\pi} \int_0^{\pi} C(y) \cos(ny) dy, \quad (19)$$

$$b_n = \frac{1}{\pi} \int_0^{\pi} C(y) \sin(ny) dy, \quad (20)$$

где числа a_0 , a_n и b_n ($n = 1, 2, \dots$) коэффициенты Фурье.

Для нахождения зависимости a_n от параметра α вычисляем интегралы (в среде Mathcad):

$$a_n = \frac{1}{\pi} \int_0^{\pi} (e^{\alpha \cos y} \times \cos(ny)) dy. \quad (21)$$

На рис. 2 показаны полученные зависимости амплитуд первых четырех гармоник a_n концентрационной решетки от параметра α . Видно, что амплитуды первых гармоник линейно возрастают с параметром α .

Дифракционную эффективность записанной голограммы (для 1-й фурье-компоненты) можно рассчитать, используя полученные расчетные данные (рис. 2):

$$\eta = (\phi_0 n_1 \delta C_1 C_0^{-1})^2. \quad (22)$$

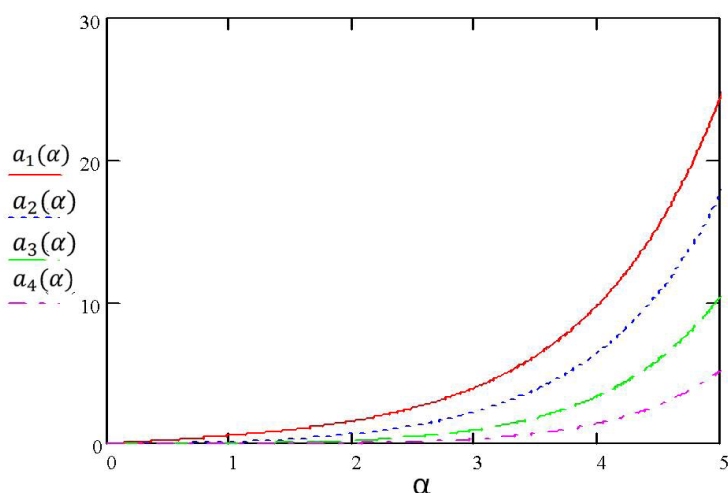


Рис. 2. Зависимости фурье-компонент концентрационной решетки от параметра α ($a_1(\alpha)$ – первая гармоника, $a_2(\alpha)$ – вторая гармоника, $a_3(\alpha)$ – третья гармоника, $a_4(\alpha)$ – четвертая гармоника)

Поскольку амплитуда модуляции почти экспоненциально растет с увеличением интенсивности, то можно ожидать значительного увеличения эффективности записи голограмм при интенсивностях больше интенсивности насыщения. Максимальная интенсивность I_{\max} соответствует максимально достижимой концентрации $C_{\max} = V_0^{-1}$, где V_0 – объем одной частицы (т.е. объемная доля частиц $\phi = I$):

$$I_{\max} = I_s \ln \phi_0^{-2} \quad (23)$$

где ϕ_0 – начальная объемная доля частиц. Поскольку обычно $\phi_0 \ll 1$, то максимальная интенсивность может быть намного больше интенсивности насыщения, что представляет особый интерес для импульсных режимов записи голограмм в дисперсных средах.

Выводы

Таким образом, показано, что при больших интенсивностях излучения запись динамической голограммы происходит в существенно нелинейном режиме, когда фазовая решетка становится несинусоидальной. При этом амплитуды первых гармоник нелинейно зависят от интенсивности излучения. Полученные результаты актуальны для динамической голографии дисперсных жидкофазных сред, а также для оптической диагностики таких сред (например, для термооптической спектроскопии) [6–8].

Список литературы

1. Бергер Н.К., Иванов В.И., Суходольский А.Т. О применении капиллярного термофореза в динамической голо-

графии // Краткие сообщения по физике ФИ им. П.Н. Лебедева АН СССР. – 1988. – № 10. – С. 11–14.

2. Доронин И.С. Термодиффузия наночастиц в жидкости / И.С. Доронин, Г.Д. Иванова, А.А. Кузин, К. Н. Окишев // Фундаментальные исследования. – 2014. – № 6–2. – С. 238–242.

3. Иванов В.И. Динамические голограммы в микрогетерогенных жидкофазных средах / В.И. Иванов, А.И. Ливашвили, А.И. Лобов, С.Р. Симаков // Оптический журнал. – 2004. – № 9. – С. 236.

4. Иванов В.И. Термодиффузионный механизм нелинейного поглощения суспензии наночастиц / В.И. Иванов, С.В. Климентьев, А.А. Кузин, А.И. Ливашвили // Оптика атмосферы и океана. – 2010. Т. 23. № 2. – С. 106–107.

5. Иванов В.И. Термоиндуцированные механизмы записи динамических голограмм: монография / Владивосток: Дальнаука, 2006. – 142 с.

6. Иванов В.И., Иванова Г.Д., Кирюшина С.И. Суперлинза в дисперсной среде // Бюллетень научных сообщений №18: Сб. науч. тр. – Хабаровск: Изд-во ДВГУПС, 2013. – С. 127–129.

7. Иванов В.И., Иванова Г.Д., Хе В.К. Влияние термодиффузии на термолинзовый отклик жидкофазной дисперсной среде: междуз. сб. науч. тр. / Тверск. гос. ун-т; (под ред. В.М. Самсонова). Тверь: Изд-во Тверск. ун-та, 2013. – С. 112–115.

8. Иванов В.И., Иванова Г.Д., Хе В.К. Термолинзовая спектроскопия двухкомпонентных жидкофазных сред // Вестник Тихоокеанского государственного университета. – 2011. – № 4. – С. 039–042.

9. Иванов В.И., Кузин А.А., Ливашвили А.И. Термоиндуцированное самовоздействие гауссова пучка излучения в жидкой дисперсной среде // Вестник Новосибирского государственного университета. Серия: Физика. – 2010. – Т. 5. № 1. – С. 5–8.

10. Иванов В.И., Кузин А.А., Окишев К.Н. Оптическая левитация наночастиц: монография // – Хабаровск: Изд-во ДВГУПС, 2008. – 105 с.

11. Иванов В.И., Ливашвили А.И. Самовоздействие гауссова пучка излучения в слое жидкофазной микрогетерогенной среды // Оптика атмосферы и океана. – 2009. – Т. 22. № 8. – С. 751–752.

12. Иванов В.И., Ливашвили А.И., Окишев К.Н. Электрострикционный механизм самовоздействия излучения в жидкости с наночастицами // Вестник Новосибирского государственного университета. Серия: Физика. – 2009. – Т. 4. – № 2. – С. 58–60.

13. Иванов В.И., Окишев К.Н. Термодиффузионный механизм записи амплитудных динамических голограмм в двухкомпонентной среде // Письма в «Журнал технической физики». – 2006. – Т. 32. № 22. – С. 22–25.

14. Freysz E., Afifi M., Ducasse A., Pouligny B., Lalanne J.R. Giant optical non-linearities of critical microemulsions // *J. Phys. Lett.* 1985, Vol. 46. pp. 181–187.

15. Smith P.W., Ashkin A., Tomlinson W.J. Four – wave mixing in an artificial Kerr medium // *Opt. Lett.* 1981, Vol.6, no.6, pp. 284–286.

References

1. Berger N.K., Ivanov V.I., Suhodol'skij A.T. Kratkie soobshhenija po fizike FI im. P.N. Lebedeva AN SSSR, 1988, no. 10. pp. 11–14.

2. Doronin I.S., Ivanova G.D., Kuzin A.A., Okishev K.N. Fundamental'nye issledovanija, 2014, no. 6–2. pp. 238–242.

3. Ivanov V.I., Livashvili A.I., Lobov A.I., Simakov S.R. Opticheskij zhurnal, 2004, no. 9. pp. 236.

4. Ivanov V.I., Kliment'ev S.V., Kuzin A.A., Livashvili A.I., Optika atmosfery i okeana, 2010, Vol. 23. no.2. pp.106–107.

5. Ivanov V.I., Vladivostok: Dal'nauka, 2006, pp.142.

6. Ivanov V.I., Ivanova G.D., Kirjushina S.I. B'ulleten' nauchnyh soobshhenij no. 18: Sb. nauch. tr. – Khabarovsk: Izd-vo DVGUPS, 2013. pp. 127–129.

7. Ivanov V.I., Ivanova G.D., He V.K. Tvers. gos. un-t; (pod red. V. M. Samsonova). Tver': Izd-vo Tvers. un-ta, 2013, pp. 112–115.

8. Ivanov V.I., Ivanova G.D., He V.K. Vestnik Tihookeanskogo gosudarstvennogo universiteta, 2011, no. 4. pp. 039–042.

9. Ivanov V.I., Kuzin A.A., Livashvili A.I. Vestnik Novosibirskogo gosudarstvennogo universiteta. Serija: Fizika 2010, Vol. 5. no. 1, pp. 5–8.

10. Ivanov V.I., Kuzin A.A., Okishev K.N. Khabarovsk: Izd-vo DVGUPS, 2008, pp. 105.

11. Ivanov V.I., Livashvili A.I. Optika atmosfery i okeana, 2009, Vol. 22. no. 8, pp. 751–752

12. Ivanov V.I., Livashvili A.I., Okishev K.N., Vestnik Novosibirskogo gosudarstvennogo universiteta. Serija: Fizika, 2009, Vol. 4. no. 2, pp. 58–60.

13. Ivanov V.I., Okishev K.N., Pis'ma v «Zhurnal tehnichekoj fiziki», 2006. Vol. 32, no. 22, pp. 22–25.

14. Freysz E., Afifi M., Ducasse A., Pouligny B., Lalanne J.R. Giant optical non-linearities of critical microemulsions // *J. Phys. Lett.* 1985, Vol. 46. pp. 181–187.

15. Smith P.W., Ashkin A., Tomlinson W.J. Four - wave mixing in an artificial Kerr medium // *Opt. Lett.* 1981, Vol.6, no.6, pp. 284–286.

Рецензенты:

Крылов В.И., д.ф.-м.н., профессор кафедры «Физика», ФГБОУ ВПО Дальневосточный государственный гуманитарный университет, г. Хабаровск;

Жуков Е.А., д.ф.-м.н., профессор кафедры «Электроника и электротехника», ФГБОУ ВПО Тихоокеанский государственный университет, г. Хабаровск.

Работа поступила в редакцию 04.09.2014.

УДК 517.947

О РЕШЕНИИ ОДНОМЕРНОГО НЕОДНОРОДНОГО ВОЛНОВОГО УРАВНЕНИЯ В КОНЕЧНОМ ВИДЕ

Ларин П.А.

ФГБОУ ВПО «Уфимский государственный нефтяной технический университет»,
филиал в г. Октябрьском, Октябрьский, e-mail: larinpa@mail.ru

В данной работе предложен способ интегрирования одномерного неоднородного волнового уравнения, при котором общее решение содержит четыре произвольные функции. Эта идея реализована при получении формулы (7). Наличие четырёх произвольных функций предоставляет широкие возможности при получении решения, когда имеются какие-либо ограничения на искомую функцию. О том, как можно распорядиться этими функциями, показано на примере задачи с начальными и однородными граничными условиями. Решение, содержащее конечное число членов, названо решением в конечном виде, в отличие от обычного способа решения через бесконечный тригонометрический ряд. Удобство решения в конечном виде проявляется в приближённых расчётах, в которых отпадает необходимость выяснять, сколько членов тригонометрического ряда нужно оставить, чтобы достичь требуемой точности решения.

Ключевые слова: дифференциальное уравнение, волновое уравнение, интегрирование, общее решение, тригонометрический ряд, решение в конечном виде

ABOUT SOLUTION OF ONE-DIMENSIONAL INHOMOGENEOUS WAVE EQUATION IN THE FINAL FORM

Larin P.A.

The Ufa State Petroleum Technical University, the Department in Oktyabrsky Citi,
Oktyabrsky, e-mail: larinpa@mail.ru

In the work there has been presented an integration method of one-dimensional inhomogeneous wave equation in which the general solution contains four arbitrary functions. This idea was realized when deducing a formula (7). Availability of four arbitrary functions provides us with an ample opportunity in obtaining the solution when there are some constraints on the sought-for function. The ways of using these functions are explained by illustration of the problem on initial-value and homogeneous boundary conditions. The solution containing the final number of terms was called solution in the final form unlike a common way of solution by infinite trigonometric series. Convenience of solution in the final form is displayed in approximate calculations, in which there can be dropped the necessity of finding out how many members of trigonometric series must be left to attain the solution of desired precision.

Keywords: differential equation, wave equation, integration, general solution, trigonometric series, solution in the final form

В статье рассматривается дифференциальное уравнение вида

$$u_{tt} - a^2 u_{xx} = f(x, t), \quad a = \text{const.} \quad (1)$$

Оно описывает малые поперечные, продольные и крутильные колебания однородного стержня. Обычный способ решения такого уравнения состоит в отыскании решения в виде бесконечного тригонометрического ряда [1, 3, 5]. В данной работе предлагается метод, дающий решение в конечном виде.

1. Вначале найдём общее решение уравнения (1). Перейдём к новым переменным ξ, η :

$$\xi = x - at, \quad \eta = x + at. \quad (2)$$

Функция $u = u(x, t)$ перейдёт в функцию $w = w(\xi, \eta)$:

$$u(x, t) = u\left(\frac{\eta + \xi}{2}, \frac{\eta - \xi}{2a}\right) = w(\xi, \eta),$$

и уравнение (1) приведётся к виду

$$w_{\xi\eta} = -g(\xi, \eta), \quad (3)$$

в котором

$$g(\xi, \eta) = \frac{1}{4a^2} f\left(\frac{\eta + \xi}{2}, \frac{\eta - \xi}{2a}\right). \quad (4)$$

Интегрирование уравнения (3) по переменной ξ даст

$$w_\eta = - \int_{C_2(\eta)}^{\xi} g(y, \eta) dy + C(\eta), \quad (5)$$

где $C(\eta), C_2(\eta)$ – произвольные функции. Проинтегрировав (5) по η , получим

$$w = \int_{C_1(\xi)}^{\eta} dz \int_{\xi}^{C_2(z)} g(y, z) dy + \int_{C_1(\xi)}^{\eta} C(z) dz + C_3(\xi), \quad (6)$$

где $C_1(\xi), C_3(\xi)$ – произвольные функции.

Пусть $F(z)$ – первообразная функция от $C(z)$. В этом случае

$$\int_{C_1(\xi)}^{\eta} C(z) dz = F(z) \Big|_{C_1(\xi)}^{\eta} = F(\eta) - F(C_1(\xi)),$$

и (6) запишется в виде

$$w = \int_{C_1(\xi)}^{\eta} dz \int_{\xi}^{C_2(z)} g(y, z) dy + F(\eta) - F(C_1(\xi)) + C_3(\xi),$$

Введём обозначения

$$u_1(\xi) = C_3(\xi) - F(C_1(\xi)), \quad u_2(\eta) = F(\eta).$$

Тогда

$$w(\xi, \eta) = \int_{C_1(\xi)}^{\eta} dz \int_{\xi}^{C_2(z)} g(y, z) dy + u_1(\xi) + u_2(\eta). \quad (7)$$

Заменяя ξ , η по формулам (2), получим общее решение исходного уравнения

$$u(x, t) = w(x - at, x + at).$$

2. В качестве примера применения данного метода решим уравнение (1), в котором положим $a = \text{const} > 0$, взяв область изменения переменных

$$0 \leq x \leq l, \quad t \geq 0, \quad (8)$$

начальные условия

$$u(x, 0) = \phi(x), \quad u_t(x, 0) = \psi(x) \quad (9)$$

и однородные граничные условия

$$u(0, t) = 0, \quad u(l, t) = 0. \quad (10)$$

Выполнив в (1) замену

$$\xi = x - at, \quad \eta = x + at, \quad (11)$$

получим уравнение вида (3):

$$w_{\xi\eta} = g(\xi, \eta), \quad (12)$$

общее решение которого даётся равенством (7). Представим это равенство в виде

$$w(\xi, \eta) = F(\xi, \eta) + u_1(\xi) + u_2(\eta), \quad (13)$$

где

$$F(\xi, \eta) = \int_{\eta}^{C_1(\xi)} dz \int_{C_2(z)}^{\xi} g(y, z) dy. \quad (14)$$

Из (11) следует

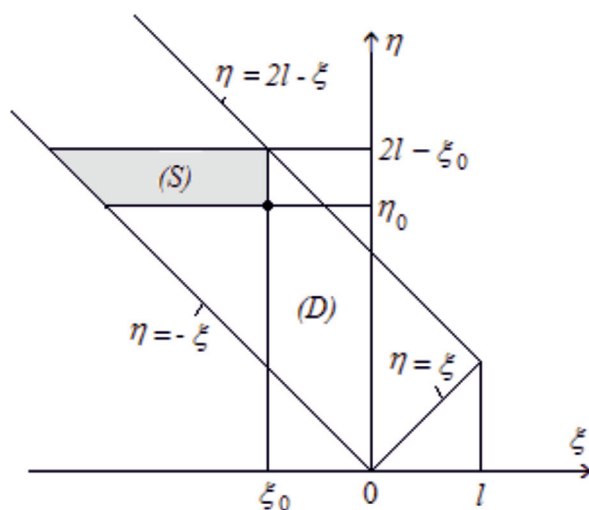
$$x = \frac{\eta + \xi}{2}, \quad t = \frac{\eta - \xi}{2a}.$$

Из этих равенств вытекают соответствия:

$$\begin{cases} \text{значению } x=0 \text{ соответствует } \eta = -\xi, \\ \text{значению } x=l \text{ соответствует } \eta = 2l - \xi, \\ \text{значению } t=0 \text{ соответствует } \eta = \xi, \quad x = \eta. \end{cases} \quad (15)$$

Поэтому из (8) получается следующая область (D) изменения переменных ξ , η (рисунок):

$$(D): \begin{cases} 0 \leq \eta + \xi \leq 2l, \\ \eta \geq \xi \end{cases}$$



Неограниченная полоса (D) – область изменения переменных ξ , η (S) – область, принятая в качестве области интегрирования в двойном интеграле

Внутри (D) возьмём произвольную точку (ξ_0, η_0) и построим участок (S) , как показано на рисунке. Этот участок задаётся системой неравенств

$$(S): \begin{cases} \eta_0 \leq \eta \leq 2l - \xi_0, \\ -\eta \leq \xi \leq \xi_0, \end{cases} \quad (16)$$

В соответствии с (14) значение функции F в точке (ξ_0, η_0) равно

$$F(\xi_0, \eta_0) = \int_{\eta_0}^{C_1(\xi_0)} d\eta \int_{C_2(\eta)}^{\xi_0} g(\xi, \eta) d\xi.$$

Область интегрирования определяется системой неравенств

$$\begin{cases} \eta_0 \leq \eta \leq C_1(\xi_0), \\ C_2(\eta_0) \leq \xi \leq \xi_0, \end{cases} \quad (17)$$

В силу произвольности функций $C_1(\xi)$, $C_2(\eta)$, выберем их такими, чтобы система неравенств (17) совпала с (16): $C_1(\xi) = 2l - \xi$, $C_2(\eta) = -\eta$. Выражение (14) примет вид

Подставим эти значения в (13):

$$F(\eta, \eta) + u_1(\eta) + u_2(\eta) = \phi(\eta) \text{ при } 0 \leq \eta \leq l, \quad (25)$$

$$F_\eta(\eta, \eta) + u_2'(\eta) - F_\xi(\eta, \eta) - u_1'(\eta) = \frac{\psi(\eta)}{a} \text{ при } 0 \leq \eta \leq l, \quad (26)$$

$$u_1(-\eta) + u_2(\eta) = -F(-\eta, \eta) \text{ при } \eta \geq 0, \quad (27)$$

$$u_1(2l - \eta) + u_2(\eta) = 0 \text{ при } \eta \geq l. \quad (28)$$

При получении (28) учтено равенство (19). Запишем первые два уравнения в виде

$$u_1(\eta) + u_2(\eta) = 2A(\eta), \quad (29)$$

$$-u_1'(\eta) + u_2'(\eta) = \Phi(\eta), \quad (30)$$

где обозначено

$$2A(\eta) = \phi(\eta) - F(\eta, \eta), \quad \Phi(\eta) = \frac{\psi(\eta)}{a} - F_\eta(\eta, \eta) + F_\xi(\eta, \eta) \quad (31)$$

при $0 \leq \eta \leq l$. Проинтегрировав (30) в пределах от 0 до η , будем иметь

$$-u_1(\eta) + u_2(\eta) = 2B(\eta), \quad (32)$$

где

$$2B(\eta) = \int_0^\eta \Phi(\eta) d\eta. \quad (33)$$

Из (29) и (32) находим

$$U_1(\eta) = A(\eta) - B(\eta), \text{ при } 0 \leq \eta \leq l, \quad (34)$$

$$U_2(\eta) = A(\eta) + B(\eta) \text{ при } 0 \leq \eta \leq l. \quad (35)$$

Получились формулы, определяющие

$$F(\xi, \eta) = \int_{\eta}^{2l-\xi} dz \int_{-z}^{\xi} g(y, z) dy. \quad (18)$$

Из (18) следует

$$F(2l - \eta, \eta) = 0. \quad (19)$$

Привлечём условия (9) – (10), чтобы найти оставшиеся функции u_1 и u_2 :

$$\begin{cases} u_1(\xi) \text{ при } \xi \leq l; \\ u_2(\eta) \text{ при } \eta \geq 0. \end{cases} \quad (20)$$

Запишем условия (9)–(10) в переменных ξ , η , используя соответствия (15):

$$w(\eta, \eta) = \phi(\eta) \text{ при } 0 \leq \eta \leq l, \quad (21)$$

$$w_\eta(\eta, \eta) - w_\xi(\eta, \eta) = \frac{\psi(\eta)}{a} \text{ при } 0 \leq \eta \leq l, \quad (22)$$

$$w(-\eta, \eta) = 0 \text{ при } \eta \geq 0, \quad (23)$$

$$w(2l - \eta, \eta) = 0 \text{ при } \eta \geq l. \quad (24)$$

функции $u_1(\xi)$, $u_2(\eta)$ при $\xi, \eta \in [0, l]$. Они обозначены $\tilde{U}_1(\eta)$, $\tilde{U}_2(\eta)$, потому что, опираясь на них, далее будем искать формулы, определяющие $u_1(\xi)$, $u_2(\eta)$ при остальных значениях ξ, η , лежащих в (D) .

Из (27) имеем

$$u_1(-\eta) = -u_2(\eta) - F(-\eta, \eta) \text{ при } \eta \geq 0. \quad (36)$$

При $\eta \in [0, l]$ правая часть определяется по формуле (35), поэтому

$$u_1(-\eta) = -U_2(\eta) - F(-\eta, \eta) \text{ при } \eta \in [0, l],$$

отсюда

$$u_1(\eta) = -U_2(-\eta) - F(\eta, -\eta) \text{ при } \eta \in [-l, 0].$$

Таким образом,

$$u_1(\eta) = \begin{cases} -U_2(-\eta) - F(\eta, -\eta) & \text{при } \eta \in [-l, 0]; \\ U_1(\eta) & \text{при } \eta \in [0, l]. \end{cases} \quad (37)$$

Мы нашли формулу, задающую $u_1(\eta)$ при $\eta \in [-l, l]$. По этой формуле получим

$$u_1(2l - \eta) = \begin{cases} -U_2(-2l + \eta) - F(2l - \eta, -2l + \eta) & \text{при } 2l - \eta \in [-l, 0], \text{ или } \eta \in [2l, 3l]; \\ U_1(2l - \eta) & \text{при } 2l - \eta \in [0, l], \text{ или } \eta \in [l, 2l]. \end{cases} \quad (38)$$

Из (28) имеем

$$u_2(\eta) = -u_1(2l - \eta) \text{ при } \eta \geq l. \quad (39)$$

Подставим (38) в (39):

$$u_2(\eta) = \begin{cases} -U_1(2l - \eta) & \text{при } \eta \in [l, 2l]; \\ U_2(-2l + \eta) + F(2l - \eta, -2l + \eta) & \text{при } \eta \in [2l, 3l]. \end{cases} \quad (40)$$

Подставим (40) в правую часть равенства (36) и заменим η на $-\eta$:

$$u_1(\eta) = \begin{cases} -U_2(-2l - \eta) - F(2l + \eta, -2l - \eta) - F(\eta, -\eta) & \text{при } \eta \in [-3l, -2l]; \\ U_1(2l + \eta) - F(\eta, -\eta) & \text{при } \eta \in [-2l, -l]. \end{cases} \quad (41)$$

Эта формула определяет $u_1(\eta)$ при $\eta \in [-3l, -l]$. В (41) заменим η на $2l - \eta$. Эта формула определяет $u_1(\eta)$ при $\eta \in [4l, 5l]$. Потребуем, чтобы $2l - \eta \in [-3l, -l]$. Будем иметь

$$u_1(2l - \eta) = \begin{cases} -U_2(-4l + \eta) - F(4l - \eta, -4l + \eta) - F(2l - \eta, -2l + \eta) & \text{при } \eta \in [4l, 5l]; \\ U_1(4l - \eta) - F(2l - \eta, -2l + \eta) & \text{при } \eta \in [3l, 4l]. \end{cases}$$

Подставим это выражение в (39):

$$u_2(\eta) = \begin{cases} -U_1(4l - \eta) + F(2l - \eta, -2l + \eta) & \text{при } \eta \in [3l, 4l]; \\ U_2(-4l + \eta) + F(4l - \eta, -4l + \eta) + F(2l - \eta, -2l + \eta) & \text{при } \eta \in [4l, 5l]. \end{cases}$$

И так далее. Обнаруживаются следующие закономерности, определяющие $u_1(\xi)$ и $u_2(\eta)$:

$$u_1(\xi) = \begin{cases} -U_2(-2kl - \xi) - \sum_{n=0}^k F(2nl + \xi, -2nl - \xi) & \text{при } \xi \in [-2kl - l, -2kl]; \\ U_1(2kl + \xi) - \sum_{n=0}^{k-1} F(2nl + \xi, -2nl - \xi) & \text{при } \xi \in [-2kl, -2kl + l], \end{cases} \quad (42)$$

$$u_2(\eta) = \begin{cases} U_2(-2kl + \eta) + \sum_{n=0}^{k-1} F(2nl + 2l - \eta, -2nl - 2l + \eta) & \text{при } \eta \in [2kl, 2kl + l]; \\ -U_1(2kl + 2l - \eta) + \sum_{n=0}^{k-1} F(2nl + 2l - \eta, -2nl - 2l + \eta) & \text{при } \eta \in [2kl + l, 2kl + 2l], \end{cases} \quad (43)$$

Формулы (42), (43) дают решение задачи.

В них считается, что $\sum_{n=0}^{k-1} F_n = 0$ при $k - 1 < 0$.

Непрерывность этих функций на концах ин-

тервалов обеспечивают соотношения

$$u_1(0) + u_2(0) + F(0, 0) = 0, \quad u_1(l) + u_2(l) = 0,$$

вытекающие из (27) и (28).

3. Итак, задачу

$$u_{tt} - a^2 u_{xx} = f(x, t), \quad a = \text{const} > 0, \quad 0 \leq x \leq l, \quad t \geq 0,$$

$$u(x, 0) = \phi(x), \quad u_t(x, 0) = \psi(x), \quad u(0, t) = 0, \quad u(l, t) = 0$$

можно решить последовательным нахождением следующих величин:

$$F(\xi, \eta) = \frac{1}{4a^2} \int_{\eta}^{2l-\xi} dz \int_{-z}^{\xi} f\left(\frac{z+y}{2}, \frac{z-y}{2a}\right) g(y, z) dy.$$

$$A(\eta) = \frac{1}{2}[\phi(\eta) - F(\eta, \eta)],$$

$$B(\eta) = \frac{1}{2} \int_0^{\eta} \left[\frac{\psi(\eta)}{a} - F_{\eta}(\eta, \eta) + F_{\xi}(\eta, \eta) \right] d\eta,$$

$$U_1(\eta) = A(\eta) - B(\eta), \quad \text{при } 0 \leq \eta \leq l,$$

$$U_2(\eta) = A(\eta) + B(\eta) \quad \text{при } 0 \leq \eta \leq l,$$

$$u_1(\xi) = \begin{cases} -U_2(-2kl - \xi) - \sum_{n=0}^k F(2nl + \xi, -2nl - \xi) & \text{при } \xi \in [-2kl - l, -2kl]; \\ U_1(2kl + \xi) - \sum_{n=0}^{k-1} F(2nl + \xi, -2nl - \xi) & \text{при } \xi \in [-2kl, -2kl + l], \end{cases}$$

$$u_2(\eta) = \begin{cases} U_2(-2kl + \eta) + \sum_{n=0}^{k-1} F(2nl + 2l - \eta, -2nl - 2l + \eta) & \text{при } \eta \in [2kl, 2kl + l]; \\ -U_1(2kl + 2l - \eta) + \sum_{n=0}^{k-1} F(2nl + 2l - \eta, -2nl - 2l + \eta) & \text{при } \eta \in [2kl + l, 2kl + 2l], \end{cases}$$

$$w(\xi, \eta) = F(\xi, \eta) + u_1(\xi) + u_2(\eta),$$

и находим, наконец,

$$u(x, t) = w(x - at, x + at). \quad (44)$$

Список литературы

1. Араманович И.Г. и Левин В.И. Уравнения математической физики. М.: Наука, 1964. – 288 с.
2. Корн Г., Корн Т. Справочник по математике для научных работников и инженеров. М.: Наука, 1974. – 832 с.
3. Кошляков Н.С., Глинер Э.Б., Смирнов М.М. Уравнения в частных производных математической физики. М.: Высшая школа, 1970. – 712 с.
4. Прудников А.П., Брычков Ю.А., Маричев О.И. Интегралы и ряды. М.: Наука, 1981. – 800 с.
5. Тихонов А.Н., Самарский А.А. Уравнения математической физики. М.: Наука, 1966. – 724 с.

References

1. Aramanovich I.G. and Levin V.I. Equations of Mathematical Physics. M.: Science, 1964, p. 288.
2. Corn G., Corn T. Reference Book on Maths for scientific workers and engineers. M.: Science, 1974, p. 832.

3. Koshlyakov N.S., Gliner E.B., Smirnov M.M. Equations of Mathematical Physics Partial derivatives. M.: Higher School, 1970, p. 712.

4. Prudnikov A.P., Brychkov Y.A., Maritchev O.I. Integrals and series. M.: Science, 1981, p. 800.

5. Tikhonov A.N., Samarsky A.A. Equations of Mathematical Physics. M.: Science, 1966, p. 724.

Рецензенты:

Габдрахимов М.С., д.т.н., профессор, заведующий кафедрой «Нефтепромысловые машины и оборудование» филиала ФГБОУ ВПО «Уфимский государственный нефтяной технический университет», г. Октябрьский;

Арсланов И.Г., д.т.н., профессор, заведующий кафедрой «Механики и технологии машиностроения» филиала ФГБОУ ВПО «Уфимский государственный нефтяной технический университет», г. Октябрьский;

Шамолин М.В., д.ф.-м.н., профессор ведущий научный сотрудник Института механики МГУ им. М.В. Ломоносова, г. Москва.

Работа поступила в редакцию 02.09.2014.

УДК 547.818:547-326

СИНТЕЗ ГИДРОКСИФОСФОНАТОВ ТЕТРАГИДРОТИОПИРАНОВОГО РЯДА И СЛОЖНЫХ ЭФИРОВ НА ИХ ОСНОВЕ

¹Ахатаев Н.А., ¹Барамысова Г.Т., ²Джиембаев Б.Ж.

¹Кызылординский государственный университет им. Коркыт Ата, Кызылорда,
e-mail: nurlibek.83@mail.ru;

²Казахский государственный женский педагогический университет, Алматы,
e-mail: bulat.dzhiembaev@gmail.com

Выявление новых перспективных биологически активных веществ на основе серо- и фосфорсодержащих гетероциклических соединений в настоящее время является актуальной задачей. С целью развития исследований по нуклеофильному соединению диалкилфосфористых и диалкилтиофосфористых кислот к тетрагидропиран-4-ону и тетрагидротииопиран-4-ону в данной статье рассматривается синтез цис-2,6-дифенил-4-диэтоксифосфорилтетрагидротииопиран-4-ола путем взаимодействия цис-изомера 2,6-дифенилтетрагидротииопиран-4-она конденсацией с диалкилфосфитом в условиях реакции Абрамова в присутствии свежеприготовленного алкоголята натрия. Далее с целью получения новых соединений проведен синтез сложных эфиров 2,6-дифенил-4-диэтоксифосфорилтетрагидротииопиран-4-ола путем присоединения соответствующих ангидридов и хлорангидридов кислот. Синтез новых производных тетрагидротииопиранов позволяет развивать направление по получению современных антимикробных, фунгицидных, противовирусных и радиопротекторных лекарственных препаратов. Состав и строение полученных соединений подтверждены данными элементного анализа и ИК-спектроскопии.

Ключевые слова: гетероциклические тетрагидротииопираны, фосфорорганические производные, сложные эфиры, ангидриды, хлорангидриды, элементный анализ, ИК-спектроскопия, тонкослойная хроматография

SYNTHESIS HYDROXYPHOSPHONATES OF THE TETRAHYDROPYRANE RANGES AND ESTERS ON THEIR BASIS

¹Akhataev N.A., ¹Baramysova G.T., ²Dzhiembaev B.Z.

¹Korkyt Ata Kyzylorda State University, Kyzylorda, e-mail: nurlibek.83@mail.ru;

²Kazakh State Women's Pedagogical University, Almaty,
e-mail: bulat.dzhiembaev@gmail.com

Identification of new perspective biologically active compounds based on sulfur and phosphorus-containing heterocyclic substances currently is an urgent task. In order to develop researches on the nucleophilic compound of dialkylphosphorous acids to tetrahydropyran-4-ol and tetrahydrothiopyran-4-ol in this article regarded the synthesis cis-2,6-diphenyl-4-diethoxy phosphoryl tetrahydrothiopyran-4-ol by reacting the cis-isomer of 2,6-difeniltetrahydrothiopyran-4-ol, condensation with dialkyl phosphite under Abramov's reaction conditions in the presence of freshly prepared sodium alkoxide. Further, in order to obtain novel compounds were synthesized the esters of 2,6-diphenyl-4-diethoxy phosphoryl tetrahydrothiopyran-4-ol by joining respective corresponding anhydrides and acid chlorides of acids. Synthesis of new derivatives of tetrahydrothiopyranon allows to developing the direction for obtaining modern antimicrobial, antifungal, antiviral and radioprotective drugs. The composition and structure of the obtained compounds were confirmed by the data of elementary analysis and IR-spectroscopy.

Keywords: heterocycles tetrahydrothiopyran, organophosphorus derivatives, esters, anhydrides, acid chlorides, elemental analysis, infrared spectroscopy, thin layer chromatography

Значительный интерес к соединениям тетрагидротииопиранового ряда продиктован возможностью их практического использования в качестве биологически активных веществ, комплексообразователей, экстрагентов. Новым направлением в области гетероциклических серосодержащих соединений является синтез их фосфорорганических производных [5, 6].

Цель исследования

В данной работе, используя в качестве исходных продуктов бензальдегида и ацетона с помощью кротоновой конденсации получен дибензальацетон. При действии сероводорода на дибензальацетон он замыкается в зависимости от количества ацетата натрия в транс- и цис-изомеры

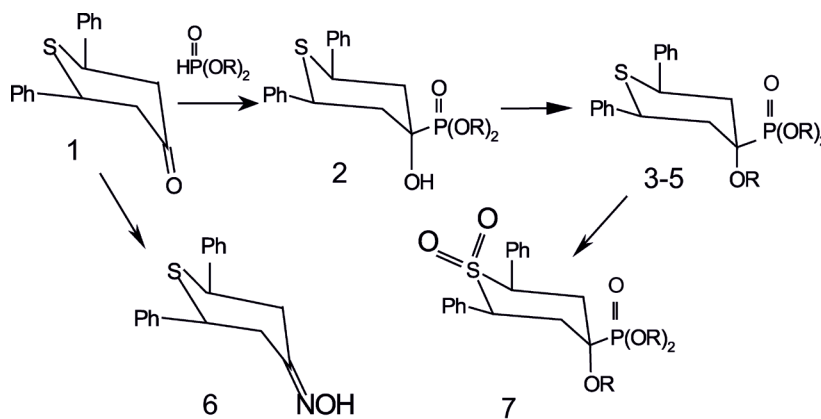
2,6-дифенилтетрагидротииопиран-4-он (1). Строение цис-кетона (1) установлено на основании данных ИК- и ПМР-спектров, физико-химические константы соответствуют литературным данным [6]. Путем взаимодействия цис-изомера 2,6-дифенилтетрагидротииопиран-4-она (1) с диэтилфосфитом в условиях реакции Абрамова в присутствии свежеприготовленного алкоголята натрия получен цис-2,6-дифенил-4-диэтоксифосфорилтетрагидротииопиран-4-ол (2) с физико-химическими характеристиками, соответствующими литературным данным [6].

Реакция проходит с саморазогреванием реакционной смеси, о конце взаимодействия судили по прекращению выделения тепла после прибавления очередной порции

катализатора. Конденсация диалкилфосфита с гетероциклическим кетоном протекает по ионному механизму.

Известны способы получения сложных эфиров реакцией карбонилирования oleфинов монооксидом углерода и спиртами в присутствии фосфиновых комплексов переходных металлов [7, 8], реакцией пря-

мой этерификации при конвекционном нагревании [1] и микроволновой активацией [2, 3]. Ранее нами были проведены синтез сложных эфиров на основе оксинитрилов 2,6-дифенилпиперидонов в присутствии метилата натрия [4], реакция протекает без нагрева с высоким выходом целевого продукта.



Материалы и методы исследования

В дальнейшем, с целью изучения реакционной способности α-оксифосфоната (2) и синтеза новых представителей тетрагидропиранового ряда, было осуществлено синтез сложных эфиров (3–5) и оксима (6). Соединения (3–5) были получены взаимодействием исходного α-оксифосфоната (2) с избытком смеси хлорангидридов и ангидридов соответствующих кислот при температуре 70–80 °С в течение 3–10 часов.

Индивидуальность полученных соединений контролировали тонкослойной хроматографией на окиси алюминия. Выход целевых продуктов составляет 78–85%. Строение их подтверждено данными элементного анализа и ИК-спектроскопии (таблица). В ИК-спектрах (3–5) отчетливо проявляются полосы поглощения карбонильной группы C = O (1748–1744 см⁻¹) сложноэфирного фрагмента P = O (1234–1176 см⁻¹) и P-O-C-групп (1047–1023 см⁻¹) соответственно, а при 3226 см⁻¹ отсутствует полоса поглощения OH-группы.

Физико-химические характеристики соединений (3–5)

№ п/п	R	Выход, %	Т пл. °	R _f	Элементный анализ найдено, % (вычислено, %)				Брутто-формула
					C	H	S	P	
1	COCH ₃	88,0	масло	0,90	61,9 (61,6)	6,57 (6,4)	7,09 (7,11)	7,03 (6,91)	C ₂₃ H ₂₉ O ₅ SP
2	COC ₂ H ₅	90,0	масло	0,70	62,3 (61,8)	6,7 (6,6)	6,9 (6,53)	6,7 (6,1)	C ₂₄ H ₃₁ O ₅ SP
3	COC ₆ H ₅	78,0	масло	0,82	65,2 (65,8)	5,9 (6,0)	6,1 (6,2)	5,9 (6,0)	C ₂₈ H ₃₁ O ₅ SP

Известно, что окисленные производные сульфидов используются в качестве экстрагентов, комплексобразователей, а также разнообразных физиологически активных веществ. Свободные электронные пары атома серы находятся в сопряжении с ароматическими циклами при углеродных атомах C₂ и C₆ тетрагидропиранового кольца. Поэтому окисление в целом затруднено как на стадии окисления до сульфоксида, так и на стадии превращения в сульфон. Ранее установлено, что эти процессы являются типичными электрофильными окислительными реакциями и строго подчиняются бимолекулярной кинетике [6].

В связи с этим изучено S-окисление 2,6-дифенил-4-диэтоксифосфорил-4-ацетокситетрагидропиранов

(4) перекисью водорода (30%) в присутствии ледяной уксусной кислоты, в результате было выделено и охарактеризовано сульфоновое производное (7).

Глубокое окисление в этом случае объясняется тем, что при взаимодействии перекиси водорода с ледяной уксусной кислотой образуется надуксусная кислота, являющаяся сильным окислителем.

Результаты исследования и их обсуждение

ИК-спектры синтезированных соединений записаны на приборе «NIKOLET-5700» с Фурье-преобразованием (США) в таблетках KBr

и в тонком слое. Контроль за ходом реакций осуществлен в тонком слое оксида алюминия в системе растворителей (бензол:ацетон 1:1).

Синтез α -оксифосфоната (2). Реакцию цис-изомера 2,6-дифенилтетрагидропирана-4-она (1) с диэтилфосфитом проводили в среде бензола при перемешивании эквимольных количеств реагентов при комнатной температуре в течение 3–4 часов с добавлением каталитического количества насыщенного раствора этилата натрия. При этом с выходом 94% выделен и охарактеризован α -оксифосфонат (2).

Общая методика синтеза сложных эфиров (3–5). К раствору 0,003 моля 2,6-дифенил-4-диэтокси-фосфорилтетрагидропиран-4-ола (2) в 15 мл бензола и в 0,3 молях соответствующего ангидрида прибавляли 0,03 моля хлорангидрида соответствующей кислоты. Смесь нагревали при температуре 70–80 °С в течение 3–10 часов. Ход реакции контролировали методом ТСХ на окиси алюминия в системе различных растворителей. Физико-химические характеристики соединений (3–5) приведены в таблицах 1 и 2.

Выводы

Таким образом, нами был проведен синтез сложных эфиров цис-2,6-дифенил-4-диэтоксифосфорилтетрагидропиран-4-ола и охарактеризованы их физико-химические параметры полученных соединений. Полученные соединения идентифицированы данными элементного анализа и ИК-спектроскопии. Результаты проведенных исследований могут найти применение для поиска новых биологически активных соединений на основе сложных эфиров тиопиранона.

Список литературы

1. Аппазов Н.О., Абызбекова Г.М., Артамонов А.Ф., Джиембаев Б.Ж., Суербаев Х.А. Гликолиды и глицериды изовалериановой кислоты // Химический журнал Казахстана. – 2007. – № 2. – С. 13–17.
2. Аппазов Н.О., Ниязова Д.Ж., Акылбеков Н.И., Омаров Е.А., Еспенбетова Ш.О., Назаров Е.А. Синтез этилбензоата в условиях сверхвысокочастотного облучения // Фундаментальные исследования. – 2014. – № 9. ч. 8. – С. 1721–1725.
3. Аппазов Н.О., Шигенова А.С., Акылбеков Н.И., Тулепова А.К., Сейтова А.А., Нарманова Р.А., Наренова С.М. Синтез изоамилацетата в условиях сверхвысокочастотного облучения // Фундаментальные исследования. – 2014. – № 8. ч. 5. – С. 1075–1079.
4. Ахатаев Н.А., Джиембаев Б.Ж., Барамысова Г.Т., Нургожаева А.М. Синтез сложных эфиров оксинитрилов на основе шестичленных гетероциклических кетонов // Сб. трудов Евраз. научн. форума. Санкт-Петербург. – 2010. – ч. 1. – С. 27–28.
5. Джиембаев Б.Ж. α -окси- и α -аминофосфонаты шестичленных (N,O,S,Se) гетероциклов. – Алматы: Комплекс, 2003. – 234 с.

6. Кияшев Д.К. Биологически активные производные тетрагидропирана, триарилметана, салициловой кислоты и разработка новых лекарственных форм. Автореф. д.фарм.н. – Алматы, 1997. – 48 с.

7. Suerbaev Kh.A., Chepaikin E.G., Appazov N.O., Dzhienbaev B.Zh. Hydroalkoxycarbonylation of isobutylene with polyhydric alcohols in the presence of catalytic systems based on palladium compounds and tertiary phosphines // Petroleum chemistry. – 2012. – V. 52, № 3. – P. 189–193.

8. Suerbaev K.A., Zhaksylykova G.Zh., Appazov N.O. Synthesis of Biological Active Esters of the isovaleric acid by isobutylene hydroalkoxycarbonylation // J. Pet. Environ. Biotechnol. – 2014. – V.4, №6. (Электронный журнал) URL: <http://omicsonline.org/synthesis-of-biological-active-esters-of-the-isovaleric-acid-by-isobutylene-hydroalkoxycarbonylation-2157-7463.1000164.php?aid=21797> (дата обращения: 05.09.2014).

References

1. Appazov N.O., Abyzbekova G.M., Artamonov A.F., Dzhienbaev B.Zh., Suerbaev Kh.A. Glikolidy i gliceridy izovalerianovoi kisloty // Khimicheskii zhurnal Kazakhstana. 2007. no. 2. pp. 13–17.
2. Appazov N.O., Niiazova D.Zh., Akylbekov N.I., Omarov E.A., Espenbetova Sh.O., Nazarov E.A. Sintez etilbenzoata v usloviakh sverkhvysokochastotnogo oblucheniia // Fundamental'nye issledovaniia. 2014. no. 9. ch.8. pp.1721–1725.
3. Appazov N.O., Shigenova A.S., Akylbekov N.I., Tulepova A.K., Seitova A.A., Narmanova R.A., Narenova S.M. Sintez izoamilatsetata v usloviakh sverkhvysokochastotnogo oblucheniia // Fundamental'nye issledovaniia. 2014. no. 8. ch.5. pp. 1075–1079.
4. Akhataev N.A., Dzhienbaev B.Zh., Baramysova G.T., Nurgozhaeva A.M. Sintez slozhnykh efirov oksinitrilov na osnove shestichlennykh geterotsiklicheskiykh ketonov // Sb. trudov Evraz. nauchn. foruma. Sankt-Peterburg. 2010. ch.1. pp.27–28.
5. Dzhienbaev B.Zh. α -oksi- i α -aminofosfonaty shestichlennykh (N,O,S,Se) geterotsiklov. Almaty: Kompleks, 2003. 234 p.
6. Kiiashev D.K. Biologicheski aktivnye proizvodnye tetragidropirana, triarilmetana, salitsilovoi kisloty i razrabotka novykh lekarstvennykh form. Avtooref. d.farm.n. Almaty, 1997. 48 p.
7. Suerbaev Kh.A., Chepaikin E.G., Appazov N.O., Dzhienbaev B.Zh. Hydroalkoxycarbonylation of isobutylene with polyhydric alcohols in the presence of catalytic systems based on palladium compounds and tertiary phosphines // Petroleum chemistry. 2012. V. 52, no. 3. pp. 189–193.
8. Suerbaev K.A., Zhaksylykova G.Zh., Appazov N.O. Synthesis of Biological Active Esters of the isovaleric acid by isobutylene hydroalkoxycarbonylation // J. Pet. Environ. Biotechnol. 2014. V. 4, no. 6. (Electronic journal) URL: <http://omicsonline.org/synthesis-of-biological-active-esters-of-the-isovaleric-acid-by-isobutylene-hydroalkoxycarbonylation-2157-7463.1000164.php?aid=21797> (date of treatment: 05.09.2014).

Рецензенты:

Досжанов М.Ж., д.т.н., профессор, декан факультета Естественных и аграрных технологий Кызылординского государственного университета им. Коркыт Ата Министерства образования и науки Республики Казахстан, г. Кызылорда;

Удербаяв С.С., д.т.н., профессор, ведущий кафедрой «Архитектура и строительное производство» Кызылординского государственного университета им. Коркыт Ата Министерства образования и науки Республики Казахстан, г. Кызылорда.

Работа поступила в редакцию 09.09.2014.

УДК 638.12

**ЗАВИСИМОСТЬ МЕДОВОЙ ПРОДУКТИВНОСТИ ПЧЕЛ
ОТ ИХ ПОРОДНОЙ ПРИНАДЛЕЖНОСТИ.
ВЛИЯНИЕ ФЕРМЕНТОВ МЕДОНОСНЫХ ПЧЕЛ
НА ИХ ХОЗЯЙСТВЕННО ПОЛЕЗНЫЕ КАЧЕСТВА**

Абдулгазина Н.М., Юмагузин Ф.Г.

*Зауральский филиал ФГБОУ ВПО «Башкирский государственный аграрный университет»,
Сибай, e-mail:miss.abdulgazina2010@yandex.ru*

Проведен анализ зависимости медовой продуктивности пчел от их породной принадлежности, зависимости качества мёда от ферментов медоносных пчёл, определение действия активности каталазы ректальных желез в различные сезоны года у разных пород пчёл. Было выявлено, что в медовом зобике содержится фермент диастаза, который определяется диастазным числом в ед. Готе, и указывает на достоверность переработки нектара в мед, а в дальнейшем, на условия хранения мёда. Таким образом, чем больше диастазное число медового зобика, тем больше диастазное число произведенного мёда. Наибольшее диастазное число медового зобика наблюдается у бурзянских бортевых пчел – в среднем 10,2 ед. Готе, наименьшее – у кавказских желтых (в среднем 3,3 ед. Готе). Установлено влияние ферментов медоносных пчёл на их хозяйственно полезные качества. В условиях Южного Урала мёд с наибольшим значением диастазного числа вырабатывают бурзянские бортевые пчелы, они же являются наиболее зимостойкими. Мёд с наименьшим значением диастазного числа вырабатывают пчелы кавказской породы, также они являются наименее зимостойкими, что можно объяснить их неприспособленностью к длительной безоблетной зимовке. Также наиболее выгодным по медосбору в степной зоне Зауралья республики Башкортостан являются бурзянские бортевые пчелы.

Ключевые слова: бурзянская бортевая пчела, нектар, медовая продуктивность, каталаза, медовый зобик, диастазное число, зимостойкость, качество мёда

**HONEY PRODUCTIVITY BEES DEPENDANCE FROM THEIR
BREED BELONGING. HONEY BEES FERMENTS INFLUENCE
ON THEIR UTILITY AND USEFUL QUALITIES**

Abdulgazina N.M., Yumaguzhin F.G.

*Trans-Urals branch of the Federal State Educational Institution of Higher Professional Education
«Bashkir State Agrarian University», Sibay, e-mail:miss.abdulgazina2010@yandex.ru*

The careful analysis has been carried out considering honey productivity bees dependance from their breed belonging, honey quality dependance from honey bees ferments, activity action determination of the catalase of rectal glands in different seasons at different bee breeds. It was revealed that honey bag contains diastase ferment which initiates the diastase number of final product, that is honey. Thus, the more diastase number of honey bag the more diastase number of produced honey is. The greatest number of honey bag is observed on Burzyan tree hollow bees – about 10,2 units Gotha, the least number is characterized for Caucasian yellow bees (about 3,3 units Gotha). The honey bees ferments influence on their utility and useful qualities has been established. In Southern Ural conditions it is Burzyan tree hollow bees which produce honey with the greatest meaning of diastase number, and they are very hardy. Honey with the least meaning of diastase number is produced by Caucasian bees, also they are not hardy, which can be explained by their impracticality to wintering long bezpoletny period. In steppe zone of the Trans-Urals in Bashkortostan the most profitable are Burzyan tree hollow bees.

Keywords: burzyan tree hollow bees, nectar, honey efficiency, catalase, honey bag, diastazny number, winter hardiness, quality of honey

Огромное влияние на жизнедеятельность пчелиных семей и поведение рабочих пчел оказывает медосбор. Величина и продолжительность медосбора зависят от качества кормовой базы и наличия медоносных растений, расположения медоносной базы относительно пасеки, силы пчелиных семей, запаса сотов, организации работы на пасеке.

Ферменты играют важную роль в жизнедеятельности медоносных пчёл. От активности ферментов зависит не только качество мёда, но и хозяйственно полезные качества пчелы. К примеру, диастазное число является одной из основополагающих характеристик качества и полезности мёда: чем оно выше, тем полезнее мёд. А высокая актив-

ность каталазы ректальных желез является одним из важнейших показателей зимостойкости медоносных пчёл, что особенно важно в суровых природно-климатических условиях Урала и Сибири [1].

Целью данной работы является исследование зависимости медовой продуктивности пчел от их породной принадлежности, зависимости качества мёда от ферментов медоносных пчёл, определение действия активности каталазы ректальных желез в различные сезоны года у разных пород пчёл.

Материалы и методы исследования

Работа выполнялась в июле 2013 года на пасеке, находящейся в деревне Культабан Баймакского райо-

на республике Башкортостан и в лаборатории кафедры естественных наук Зауральского филиала БГАУ.

Для исследований было сформировано три группы пчёл, по три пчелиные семьи в каждой: бурзянская бортевая пчела, кавказская желтая и помеси среднерусской и кавказской пород. Все исследуемые пчелиные семьи содержались в одинаковых условиях.

Из этих семей отбирались пчёлы, исследовали строение их медового зобика, определили ферменты медового зобика.

Также произвели анализ сформированного мёда на ферменты.

Выявлено значительное отличие бурзянской бортевой пчелы от медоносных пчел большей части горнолесной, степной и лесостепной зон Южного Урала [5].

Состояние медосбора учитывают путем ежедневного взвешивания улья с пчелами (контрольной семьи). Если масса улья за сутки не изменилась, то это означает, что пчелы в течение дня внесли столько корма, сколько потребовалось им и расплоду на питание за это же время. Если масса улья уменьшилась, то это означает, что пчелы частично или полностью расходуют кормовые запасы гнезда. Если же масса улья увеличилась, то это означает, что пчелы внесли за прошедший день количество корма, превышающее суточную потребность на питание пчелиной семьи, и часть корма пчелы отложили как запас. Медовая продуктивность пчел и качество меда зависит, в основном, от породы пчел и силы семьи [2].

Продуктивный медосбор начинается с конца июня. Состав медоносной растительности, окружающей пасеку, и последовательность ее зацветания – это главные факторы, определяющие медосбор. Поэтому при оценке медосборных условий местности следует знать нектаропродуктивность медоносов и фенологию их цветения.

Основными медоносами для данной местности являются донник лекарственный (желтый) (*Melilotus*

officinalis), рапс (*Brassica napus*), мордовник шароголовый (*Echinops sphaerocephalus*), чертополох колочный (*Carduus acanthoides*) и молочай болотный (*Eurhorbiaceae palustris*).

Основной медоносной культурой является донник желтый, который высевается специально. Также он часто встречается в диком виде в луговых массивах, на обочинах дорог, вдоль лесополос. Прекрасный медонос, при неблагоприятных погодных условиях выживает и выделяет нектар. Цветение их начинается в последней декаде июня и продолжается до начала сентября. На травостое донника можно было увидеть по 2–3 пчелы на одном растении, так как другие медоносы к этому времени отцветают.

Мордовник обыкновенный обильно посещается медоносной пчелой, за один час на одном растении можно отметить более десяти пчел. Чертополох курчавый цветет с июня до середины сентября, является хорошим позднелетним и осенним поддерживающим медоносом.

Посевы рапса дают до 50 кг меда с гектара. Однако следует учитывать, что рапсовый мед мало пригоден для зимовки пчел, так как быстро кристаллизуется.

Молочай относится к хорошим медоносам, время цветения – июнь-июль [3, 4].

Результаты исследования и их обсуждение

Для определения привеса на весы устанавливали ульи с одинаковой силой семьи. Вес контрольного улья фиксировался один раз в сутки с записью в журнале. Запись производилась ежедневно в 18.00 часов.

По разнице показаний предыдущего и текущего дня определяли принос нектара (медосбор) за сутки. Данные за июль-месяц приведены на рис. 1.

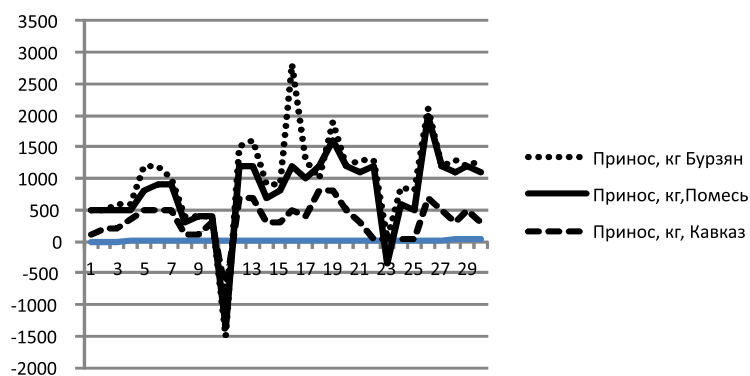


Рис. 1. Медосборная активность разных пород пчел за июль-месяц

Как видно из рисунка, максимальный взятки наблюдается у бурзянских бортевых пчел. Принос нектара бурзянских пчел превышает принос помесных пчел в 1,2 раза, кавказских – в 3 раза.

Контрольный улей показал принос нектара бурзянских пчел в среднем за месяц 29,8 кг, помесных – 24,1 кг и кавказских 9,85 кг. На основании этого можно сделать вывод о том, что в степной зоне бурзянские

бортевые пчелы отличаются высокой способностью сбора нектара, а также прополиса и пыльцы. Они превосходят по медовой продуктивности другие породы.

Активность диастазы медового зобика пчёл и сформированного меда определяли колориметрическим методом. Данный метод основан на приготовлении цветовой шкалы из пробирок и нахождении искомой пробирки с известным диастазным числом.

Диастазное число медового зобика

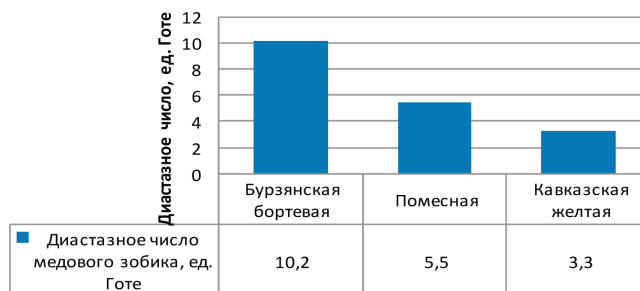


Рис. 2. Диастазное число медового зобика медоносных пчел

Было выявлено, что в медовом зобике содержится фермент диастаза, который инициирует диастазное число конечного продукта, т.е. мёда. Таким образом, чем больше диастазное число медового зобика, тем больше диастазное число произведенного мёда.

Как видно из рис. 2, наибольшее диастазное число медового зобика наблюдается у бурзянских бортевых пчел – в среднем 10,2 ед. Готе, наименьшее – у кавказских желтых (в среднем 3,3 ед. Готе).

На рис. 3 представлены результаты определения диастазного числа сформированного мёда: наибольшее диастаз-

ное число выявилось у мёда, собранного бурзянскими бортевыми пчелами – в среднем 23,8 ед. Готе. Диастазное число мёда, собранного помесными пчелами составило в среднем 19,3 ед. Готе, кавказскими – 13,9 ед. Готе. Диастаза требуется для расщепления крахмала пыльцы. Она является хорошим индикатором денатурализации мёда и чувствительна к температурному воздействию. Чем выше диастазное число мёда, тем лучше сохраняются его полезные свойства. Следует отметить, что каждая порода имеет свою специфику в переработке нектара в мёд из-за различий ферментов в организме пчёл.

Диастазное число меда

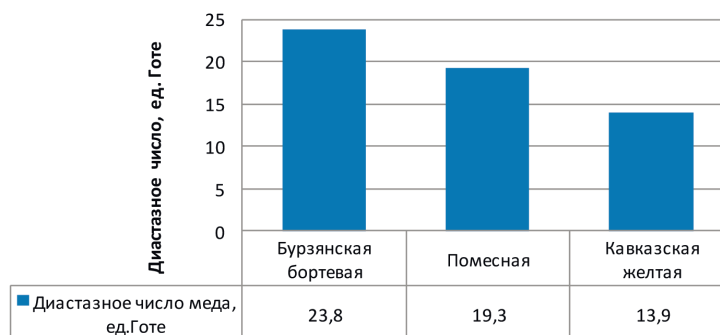


Рис. 3. Диастазное число меда

В требованиях ГОСТ на мед пчелиный установлено минимальное диастазное число для всех мёдов – 7 ед. Готе.

Одна из основных причин, влияющих на величину диастазного числа, – это порода пчёл и сила пчелиной семьи, т.е. ферментативная активность разных пород разная, а также чем больше пчёл участвуют в переработке нектара в мёд, тем больше в нектар попадает фермент.

Активность каталазы определяли перманганатометрическим методом. Каталаза участвует в контроле реакции разложения

перекиси водорода, образующейся в процессе гниения каловых масс в прямой кишке. Активность каталазы выражается объемом раствора перманганата калия в миллилитрах.

Фермент каталаза присутствует в содержимом задней кишки пчёл и является одним из основных ферментов разрушения активных форм кислорода. В течение периода зимовки пчелы не испражняются, и по мере накопления каловых масс усиливается выделение ректальными железами фермента каталазы в просвет прямой кишки. Существует прямая зависимость между степенью функ-

ционирования ректальных желез и результатами зимовки пчел, т.е. чем активнее каталаза, тем выше зимостойкость пчелиных семей [6].

Результаты исследований приведены на рис. 4.

В начале зимовки наиболее высокая активность каталазы наблюдается у помесных пчёл, но с течением времени на порядок снижается. У бурзянских борте-

вых пчёл активность каталазы стабильна в течение всего сезона, что свидетельствует об их приспособлении в ходе эволюции к длительной зимовке, т.е. фермент каталаза используется пчелами данного подвида оптимально, не расточительно и равномерно в течение длительной зимовки, которая в условиях Урала продолжается 120 и более дней.

Активность каталазы ректальных желез медоносных пчел

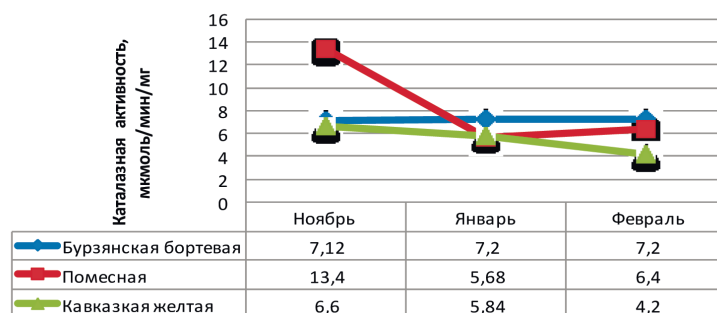


Рис. 4. Активность каталазы ректальных желез медоносных пчел

Желтая кавказская пчела, родиной которой является Закавказье и Северный Кавказ с мягким и теплым климатом, в ходе эволюции не приспособилась к выработке оптимального и достаточного количества каталазы. Поэтому они не выдерживают в условиях Урала долгой и продолжительной зимовки.

Выводы

Таким образом, установлено влияние ферментов медоносных пчёл на их хозяйственно – полезные качества. В условиях Южного Урала мёд с наибольшим значением диастазного числа вырабатывают бурзянские бортевые пчелы, они же являются наиболее зимостойкими.

Мёд с наименьшим значением диастазного числа вырабатывают пчелы кавказской породы, также они являются наименее зимостойкими, что можно объяснить их неприспособленностью к длительной безоблетной зимовке.

Также наиболее выгодным по медосбору в степной зоне Зауралья республики Башкортостан являются бурзянские бортевые пчелы.

Список литературы

1. Абдулгалина Н.М. Влияние ферментов медоносных пчел на их хозяйственно – полезные качества // «Ломоносов – 2014»: сб. материалов молодежной науч. конф. Москва, 2014. – С. 137–138.
2. Биляш Г.Д., Бурмистров А.Н., Гребцова В.Г. и т.д. Пчеловодство. Маленькая энциклопедия. – М.: Сов.энциклопедия, 1991. – 511 с.
3. Идрисов Р.А., Талипов А.Н. Высокопродуктивные медоносы в засушливой степи Зауралья, Пчеловодство. – 2010. – № 6. – С. 19–21.

4. Кучеров Е.В., Сираева С.М. Медоносные растения Башкирии. – М.: Наука, 1980. – 128 с.

5. Юмагузин Ф.Г. Популяционная морфология бурзянской бортевой пчелы *Apis mellifera mellifera* L.: автореферат дис. доктора биологических наук. – Уфа, 2011. – 31 с.

6. Юмагузин Ф.Г., Сафаргалин А.Б. Сезонные изменения активности каталазы ректальных желез // Пчеловодство. – 2013. – № 8. – С. 18–19.

References

1. Abdulgazina N.M. Vliyanie fermentov medonosnykh pchel na ikh khozyaistvenno- poleznye kachestva // «Lomonosov – 2014»: sb. materialov molodezhnoy nauch. konf. Moskva, 2014. pp. 137–138.
2. Bilash G.D., Burmistrov A.N., Grebtsova V.G., et al. Pchelovodstvo Malenkaya entsiklopediya. M.: Sov. Entsiklopediya., 1991. 511 p.
3. Idrisov R.A., Talipov A.N. Pchelovodstvo, no.6, 2010: Vysokoproduktivnye medonosy v zasushivoy stepi Zauralya. pp. 19–21.
4. Kucherov E.V., Siraeva S.M. Medonosnye rasteniya Bashkirii. M.: Nauka., 1980. 128 p.
5. Yumaguzhin F.G. Populatsionnaya morfologiya burzyanskoi bortevoi pcheli *Apis mellifera mellifera* L.: Avtoreferat dis. ... doktora boil. nauk. Ufa, 2011. 31 p.
6. Yumaguzhin F.G., Safargalin A.B. Pchelovodstvo, no.8, 2013: Sezonnnye izmeneniya aktivnosti katalazy rektalnykh zhelez. pp.18–19.

Рецензенты:

Туктаров В.Р., д.б.н., профессор кафедры разведения животных и животноводства, ФГБОУ ВПО «Башкирский государственный аграрный университет», г. Уфа;
Фархутдинов Р.Г., д.б.н., доцент, профессор кафедры биохимии и биотехнологии биологического факультета, ФГБОУ ВПО «Башкирский государственный аграрный университет», г. Уфа.

Работа поступила в редакцию 04.09.2014.

УДК 57.574.474

К ВОПРОСУ УСТОЙЧИВОСТИ СКЛОНОВЫХ ЭКОЛОГИЧЕСКИХ СИСТЕМ ЭКЗОГЕННОГО ТИПА

Автономов А.Н.

Чебоксарский кооперативный институт (филиал) Российского университета кооперации, Чебоксары, e-mail: 420533@mail.ru

Проведен обзор подходов к оценке устойчивости экологических систем. Рассмотрены вопросы дифференциации экологических систем на склонах, и приведены рекомендации по оценке устойчивости склоновых экологических систем экзогенного типа по комплексу показателей. В процессе исследований склоновых экологических систем учитывали степень динамического состояния склона, степень деформации ландшафта, проективное покрытие склона растительностью и однородность растительного покрова. При анализе механических свойств грунтов определены коэффициент запаса устойчивости грунтов путем отношения суммы сил, удерживающих склон в устойчивом состоянии к сумме сил, нарушающих это состояние. Отмечено, что модуль деформации динамических грунтов может характеризовать общее структурное сцепление структуры и тела грунтов. По результатам изучения сукцессии установлено, что в процессе формирования склона после экзогенных процессов происходит постоянное изменение видового разнообразия. Численность видов увеличивается в зависимости от разрушенности первичного фитоценоза, и стабильность видов наступает в разное время. Показатель стабильности видов травянистой растительности использован как один из показателей интегральной оценки устойчивости склоновых экологических систем.

Ключевые слова: экологические системы, склоны, экзогенные процессы, растительность склонов

ON THE PROBLEM OF STABILITY OF SLOPE ENVIRONMENTAL SYSTEMS EXOGENOUS TYPE

Avtonomov A.N.

Cheboksary Cooperative Institute (branch) Russian University of Cooperation, Cheboksary, e-mail: 420533@mail.ru

A review of approaches to the evaluation of the stability of ecological systems. The problems of differentiation of ecological systems on the slopes and provides recommendations for the assessment of slope stability of ecological systems exogenous type a range of indicators. During the study of ecological systems sloping into account the degree of the dynamic state of the slope, the degree of deformation of the landscape, the projective cover of the slope vegetation and vegetation uniformity. In the analysis of mechanical properties of soils identified safety factor of soil by the relation of the forces holding the slope in the steady state to the sum of the forces that violate this condition. It is noted that the dynamic deformation modulus soils can characterize the overall structural coupling structure and body soils. Following examination of the succession ustanovlenot that during the formation of the slope after exogenous processes is a constant change in species diversity. The number of species increases with the destruction of primary phytocenosis and stability of species occurs at different times. Stability indicator species of herbaceous vegetation used as an indicator of the integrated assessment of slope stability of ecological systems.

Keywords: the ecological systems, slopes, exogenous processes, vegetation of slopes

В условиях роста активности экзогенных процессов и антропогенного освоения новых территорий возникает необходимость комплексного изучения закономерностей существования склоновых экологических систем. В различных климатических зонах в зависимости от грунтов, почв, почвообразующих пород, растительности, биоты и других элементов рельефа подходы к оценке устойчивости склоновых экологических систем не одинаковые. В данной работе экологической системой склонов называется «любое единство, включающее все организмы на данном участке склона и взаимодействующее с физической средой таким образом, что поток энергии создаёт чётко определённую трофическую структуру, видовое разнообразие и круговорот веществ (обмен веществами и энергией между биотической и абиотической частями) внутри системы» [3]. Любая местность, где имеются

склоны, состоит из зон выноса, переноса и аккумуляции, границы которых меняются для каждого переносимого компонента в зависимости от его подвижности, крутизны и протяженности. Данные процессы происходят как на простых ландшафтах, так и на крупных геоморфологических подразделениях [8]. Устойчивость экологических систем, нередко рассматриваемая как синоним стабильности системы, часто ассоциируется отсутствием каких-либо значительных изменений [5]. В своем развитии она имеет, как внутренние, так и внешние границы, внутри которой постоянно происходят определенные изменения. В работах [1, 6] и других приводятся определения понятия устойчивости. По результатам изучения устойчивости лесных экосистем И.В. Таран определил устойчивость как «способность экосистем сохранять свои позиции, структуру и характер функционирования в пространстве и во

времени при изменяющихся условиях среды, в том числе и под влиянием антропогенных факторов» [7].

Многие исследователи нацелены на создание комплексной системы оценки устойчивости [2, 4]. Данное стремление не всегда позволяет правильно оценить особенности устойчивости отдельных элементов экологической системы. Проблема устойчивости, несмотря на кажущуюся простоту, остается чрезвычайно сложной и недостаточно изученной. В динамических экологических системах постоянно происходят изменения, связанные как с колебаниями факторов среды, так и постепенным повышением стрессоустойчивости живых организмов и стабилизацией видового состава.

Поэтому изучение динамики, познание факторов, влияющих на устойчивость экологических систем склонов, являются актуальной задачей.

Материалы и методы исследования

Нами исследованы склоны на территориях Чувашской Республики, Республики Татарстан и Ульяновской области по комплексу показателей, с помощью которых можно провести оценку устойчивости экологических систем экзогенного типа. Понимание устойчивости склоновых экологических систем нас

интересовало в первую очередь, с точки зрения выявления типов воздействия и реакции системы на эти воздействия для разработки мероприятий, повышающих устойчивость системы. Комплексную оценку устойчивости склоновых экологических систем можно выразить следующей формулой:

$$S = (R_1 + R_2 + R_3 + R_4) / 4$$

При диагностике устойчивости склонов экзогенного происхождения учитывали степень динамического состояния склона (R_1), коэффициент деформированности ландшафта (грунта) (R_2), проективное покрытие растительности (R_3) и коэффициент однородности растительного покрова (R_4).

Результаты исследования и их обсуждение

Расчет устойчивости склонов по показателю динамического состояния проводили путем определения запаса устойчивости – R_1 . При анализе механических свойств грунтов определяют коэффициент запаса устойчивости грунтов путем отношения суммы сил, удерживающих склон в устойчивом состоянии (C_1) к сумме сил, нарушающих это состояние (C). Устойчивость склона считается обеспеченной, если коэффициент запаса устойчивости больше нормативного коэффициента, равного 1,1... 1,3. Результаты изучения коэффициента запаса устойчивости приведены в табл. 1.

Таблица 1

Значения коэффициента запаса устойчивости склонов

№ п/п	Объект исследования (географическое положение), названия грунтов	c – значения сопротивления сдвигу грунта по результатам исследования	C_1 – значения сопротивления сдвигу грунта, соответствующие предельному состоянию склона.	R_1 – коэффициент запаса устойчивости
1	д. Шактынважи Горномарийский район Республики Марий Эл Суглинок	0,029	0,077	0,37
2	д. Кочино Мариинско- Посадский район Чувашской Республики Суглинок	0,077	0,197	0,39
3	Зеленодольский район Республики Татарстан Суглинок	0,058	0,149	0,38
4	с.Кашинка, Цильнинский район Ульяновской области Суглинок	0,023	0,059	0,39

Анализ табл. 1 показывает, что коэффициент запаса устойчивости всех изученных склонов ниже нормативного значения.

В качестве основных характеристик грунтов в отечественной и мировой практике используются показатели, соответствующие

параметрам линейно-деформируемой среды – модуль деформации. В ряде работ [9, 10] обращается внимание на то, что модуль деформации реальных грунтов зависит от большого числа факторов, в том числе истории уплотняющих нагрузок (не-

доуплотненные, нормально уплотненные, переуплотненные грунты), условий дренирования, направлений действия напряжений. Показатель модуля деформации динамических грунтов может характеризовать общее структурное сцепление структуры и тела грунтов. Известно, что модули деформации зависят не только от вида грунта, но и уровня его деформации. Основываясь на уровне деформации сдвига модули могут быть классифицированы на трех стадиях:

малой деформации, средней деформации и большой деформации [10]. Деформации на первой стадии полностью восстановимы. Модули начинают уменьшаться во второй стадии. Третья стадия соответствует большим деформациям, в которой модули продолжают уменьшаться. Ниже приводим результаты определения модуля деформации и сравнение этих значений с нормативными значениями модулей деформации суглинистых грунтов изученных районов (табл. 2).

Таблица 2

Значения модулей деформации суглинистых грунтов

Объект исследования (географическое положение), названия грунтов	Предел текучести грунта	Коэффициент пластичности	Е нор.	Е факт	$R_2 = E \text{ нор} / E \text{ фак.}$
д. Шактынважи Горномарийский район Республики Марий Эл Суглинок	0,38	0,873	15	26	1,73
д. Кочино Мариинско- Посадский район Чувашской Республики Суглинок	0,206	0,727	17	21	1,24
Зеленодольский район Республики Татарстан Суглинок	0,246	0,756	21	27	1,29
с. Кашинка, Цильнинский район Ульяновской области Суглинок	0,288	0,853	17	24	1,42

По показателю деформации грунтов на склонах можно сделать вывод, что изученные склоны имеют значения модуля деформации, превышающие нормативные значения, что говорит о подвижности склонов и деформации структуры грунта.

Коэффициент однородности структуры растений определяется условно постоянством видов растений на склоне. Результаты изучения сукцессии показывают, что в процессе формирования склона после экзогенных процессов происходит постоянное изменения видового разнообразия. Численность видов увеличивается в зависимости от степени разрушенности первичного фитоценоза, и стабильность видов наступает в разное время. Однородность структур растений – показатель, характеризующийся выравненностью фитоценоза по живой массе. В условиях склоновых экологических систем вычисляется коэффициент однородности путем соотношения массы травяного покрова на разных участках склона к массе травяного покрова контрольного (ровного) участка. Структура считается однородной, если коэффициент находится на уровне 0,6 и выше.

Устойчивость склона по качеству травяного покрова можно характеризовать такими показателями как проективное покрытие, густота травостоя и прочность дернины. Проективное покрытие оценивается по шкале Браун-Бланке: 1 балл – до 5%, 2 – 5–25%, 3 – 25–50%, 4 – 50–75% и 5 – 75–100%. Для дифференциации оценки устойчивости и приведения в единую систему нами предлагается проценты Браун-Бланке перевести в коэффициенты и соответственно шкала выйдет следующим образом: 1 балл – до 0,1; 2 балла – от 0,1 до 0,3; 3 балла – от 0,3 до 0,5; 4 балла – от 0,5 до 0,7 и 5 баллов от 0,7 до 1,0. Проективное покрытие определяется путем оценки площади травяного покрова в долях от общей площади склона. Ввиду того, что склоны имеют различную крутизну и направленность, определение проективного покрытия в долях от площади склона наиболее объективное. По данным наших наблюдений, в ландшафтных районах экзогенные процессы почти отсутствуют на склонах при коэффициенте проективного покрытия 0,7 и более, при уклоне склона

до 40 градусов. Используя коэффициент проективного покрытия, можно оценивать устойчивость склоновых экологических систем экзогенного типа по табл. 3.

Таблица 3

Оценка устойчивости экзогенного склона по коэффициенту проективного покрытия травостоя

Крутизна склона, град,	Коэффициент проективного покрытия (R_3)			
	Склон устойчивый	Устойчивость склона нарушена	Устойчивость склона утрачена	Устойчивость склона не восстанавливаемая
30–40	0,9–1,0	0,8–0,9	0,7–0,8	< 0,7
20–30	0,8–0,9	0,7–0,8	0,5–0,7	< 0,5
10–20	0,7–0,8	0,5–0,7	0,4–0,5	< 0,4
До 10	0,5–0,7	0,4–0,5	0,3–0,4	< 0,4

При определении качества дернового слоя почвы можно подсчитывать количество побегов травянистых растений. При этом, в зависимости от густоты травостоя, в почве формируется определенная структура, позволяющая связывать почву в единый монолит. Во многих работах [11, 12] доказано, что количество корневой массы прямо пропорционально числу побегов.

Количество побегов подсчитывали на пробных площадках размером 20×20 см в нескольких местах склона. Характерным признаком при изучении числа побегов травянистой растительности является проективное покрытие. Чем больше про-

цент проективного покрытия, тем меньше закладывают площадки для изучения. При равномерном травяном покрытии и однородности фитоценоза достаточно определение количества побегов на разных участках склона на площади от 80 до 120 кв. см. На изучаемой территории по схеме конверта выделяют участки для изучения и подсчитывают число побегов внутри квадрата, ограниченного деревянной рамкой. Данные по определению числа побегов травянистой растительности на склонах разной экспозиции и распределение склонов по устойчивости приведены в табл. 4.

Таблица 4

Оценка устойчивости экзогенного склона по количеству побегов трав (шт.)

Направление склона	Коэффициент относительной устойчивости по количеству побегов (контроль 220 побегов) (R_4)							
	Склон устойчивый		Устойчивость склона нарушена		Устойчивость склона утрачена		Устойчивость склона невосстанавливаемая	
	К-во растений	Куст	К-во растений	Куст	К-во растений	Куст	К-во растений	Куст
южный	> 220	1	140–210	> 0,6	80–140	> 0,36	< 80	< 0,36
восточный	> 180	0,9	100–180	> 0,45	60–80	> 0,27	< 60	< 0,27
северный	> 140	0,6	80–140	> 0,36	40–60	> 0,18	< 40	< 0,18

Склоны любой ориентации должны иметь не менее 140 побегов трав на пробной площадке (400 кв. см.) для их отнесения к группе устойчивых.

Таким образом, устойчивость склоновых экологических систем можно оценивать разными подходами. Общую интегральную оценку устойчивости склоновых экологических систем производят суммированием полученных коэффициентов и делением на количество показателей. При этом среднее значение коэффициента устойчивости не может быть ниже значения 0,6.

Список литературы

1. Бех И.А. Антропогенная динамика лесов Западной Сибири и ее регулирование / И. А. Бех // Контроль и реабилитация окружающей среды : II Междунар. симп. – Томск, 2000. – С. 4–8.
2. Коломыц Э.Г. Региональная модель глобальных изменений природной среды / Э. Г. Коломыц. – М.: Наука, 2003. – 371 с.
3. Одум Ю. Основы экологии / Ю. Одум. – М.: Мир, 1975. – 740 с.
4. Попова Н.В. Диагностика устойчивости экосистем по интенсивности процессов трансформации органического вещества / Н.В. Попова // Экологические системы и приборы. – 2007. – № 5. – С. 3–5.

5. Реймерс Н.Ф. Словарь терминов и понятий, связанных с охраной живой природы / Н.Ф. Реймерс, А.В. Яблоков. – М. : Наука, 1982. – 144 с.

6. Росновский И.Н. Устойчивость почв в экосистемах как основа экологического нормирования / И.Н. Росновский // Томск : Изд-во Ин-та оптики атмосферы СО РАН, 2001. – 252 с.

7. Таран И.В. Рекреационные леса Западной Сибири / И.В. Таран. – Новосибирск : Наука, 1985. – 230 с.

8. Фридланд В.М. Структура почвенного покрова / В.М. Фридланд. – М. : Наука, 1983. – 196 с.

9. Mulla D.J. Mappingband managing spatial patterns in soil fertility and crop yield / D.J. Mulla // Soil Specific Crop Management // Roberts P.C., Rust R.H., Larson W.E. (eds.). American Society of Agronomy. – Madiso : Wis. USA, 1996. – P. 835–854.

10. Uri N.D. Agriculture and the environment – the problem of soil erosion / N. D. Uri // Journal of Sustainable Agriculture. – 2001. – Vol. 16 (4). – P. 71–91.

11. Use in Evaluation and Design of Airport and Highway Pavements. 2004.

12. Xiong Yu. Field evaluation of ground stiffness by static and dynamic tests. EJGE papers. (<http://www.ejge.com/2004/>).

References

1. Beh I.A. Antropogennaja dinamika lesov Zapadnoj Sibiri i ee regulirovanie / I.A. Beh // Kontrol' i rehabilitacija okruzhajushhej sredy : II Mezhdunar. simp. Tomsk, 2000. p. 48.

2. Kolomyts E.G. Regional'naja model' global'nyh izmenenij prirodnoj sredy / Je. G. Kolomyc. M. : Nauka, 2003.-371 p.

3. Odum Y. Osnovy jekologii / Y. Odum. M. : Mir, 1975. 740 p.

4. Popova N.V. Diagnostika ustojchivosti jekosistem po intensivnosti processov transformacii organicheskogo veshhestva / N.V. Popova // Jekologicheskie sistemy i pribory. 2007. no. 5. p. 35.

5. Rejmers N.F. Slovar' terminov i ponjatij, svjazannyh s ohranoj zhivoj prirody / N.F. Rejmers, A.V. Jablokov. M. : Nauka, 1982. 144 p.

6. Rosnovskij I.N. Ustojchivost' pochv v jekosistemah kak osnova jekologicheskogo normirovanija / I.N. Rosnovskij // Tomsk : Izd-vo In-ta optiki atmosfery SO RAN, 2001. 252 p.

7. Taran I.V. Rekreacionnye lesa Zapadnoj Sibiri / I.V. Taran. Novosibirsk : Nauka, 1985. 230 p.

8. Fridland V.M. Struktura pochvennogo pokrova / V.M. Fridland. M. : Nauka, 1983. 196 p.

9. Mulla D.J. Mappingband managing spatial patterns in soil fertility and crop yield / D.J. Mulla // Soil Specific Crop Management // Roberts P.C., Rust R.H., Larson W.E. (eds.). American Society of Agronomy. Madison : Wis. USA, 1996. P. 835–854.

10. Uri N.D. Agriculture and the environment the problem of soil erosion / N. D. Uri // Journal of Sustainable Agriculture. 2001. Vol. 16 (4). P. 71–91.

11. Use in Evaluation and Design of Airport and Highway Pavements. 2004.

12. Xiong Yu. Field evaluation of ground stiffness by static and dynamic tests. EJGE papers. (<http://www.ejge.com/2004/>).

Рецензенты:

Захаров К.К., д.б.н., профессор, заведующий кафедрой социальной экологии и экологического права Филиала Российского государственного социального университета, г. Чебоксары;

Васильев О.А., д.б.н., профессор кафедры землеустройства, кадастра и почвоведения Чувашской государственной сельскохозяйственной академии, г. Чебоксары.

Работа поступила в редакцию 02.09.2014.

УДК 796.853

КОМПЛЕКСНЫЙ ПОДХОД К ОБЕСПЕЧЕНИЮ ЗАНЯТИЙ ФИЗИЧЕСКИМИ УПРАЖНЕНИЯМИ С ОЗДОРОВИТЕЛЬНОЙ НАПРАВЛЕННОСТЬЮ

Белоедов А.В., Худяков Г.Г., Рыжков Р.Е.

ФГБОУ ВПО «Челябинский государственный университет»,
Челябинск, e-mail: hudyakov.74@mail.ru

Анализ и обобщение литературных данных позволили заключить, что повышение эффективности физического воспитания подрастающего поколения – важнейшая социальная задача современного общества, где дети, отнесенные по состоянию здоровья к специальной медицинской группе (СМГ), либо совсем не занимаются физической культурой, либо занимаются в подготовительной группе, что может усугубить имеющиеся нарушения их здоровья. Вышеизложенное актуализирует проблему создания учебных программ с индивидуальной направленностью корректирующих средств для СМГ школьников. Исследования проводились на базе МОУ СОШ г. Челябинска. В педагогическом эксперименте приняли участие девочки 5–8 классов всех групп здоровья. Теоретико-экспериментальное исследование проводилось в три этапа. Проведен эксперимент, разработана программа по физическому воспитанию девочек 10–14 лет специальной медицинской группы. Ориентированный на конкретную школьницу подбор средств и упражнений обеспечил повышение до уровня нормы отстающих функций и физических качеств.

Ключевые слова: программно-методическое обеспечение, оздоровительные занятия, специальная медицинская группа, индивидуальные корректирующие воздействия.

AN INTEGRATED APPROACH TO THE PROVISION OF PHYSICAL EXERCISES WITH A HEALTH FOCUS

Beloeodov A.V., Khudyakov G.G., Ryzhkov R.E.

Chelyabinsk State University, Chelyabinsk, e-mail: hudyakov.74@mail.ru

Analysis and synthesis of the literature data allow us to conclude that the increase in efficiency of physical education of the younger generation - the most important social problem of modern society, where children, ascribed to health to special medical group (SMG), or not at all engaged in physical training, or engaged in the preparatory group, that can exacerbate existing violations of their health. The above data are updated by the problem of creating training programs with individual oriented correcting means for SMG students. Studies were carried out on the basis of school Chelyabinsk. In pedagogical experiment involved girls grades 5–8 all groups of health. Theoretical and experimental study was conducted in three phases. The experiment, a program of physical education of girls 10–14 years of special medical group. Focused on specific schoolgirl selection tools and exercises provided to increase the level of standards lagging functions and physical qualities.

Keywords: program-methodical provision, fitness classes, special medical group, individual corrective action

К проблемам первостепенной важности, проявившимся в последние годы, следует отнести ухудшение состояния здоровья детей и постоянно снижающийся уровень их физических кондиций [1, 5, 6]. Это говорит о том, что повышение эффективности физического воспитания подрастающего поколения – важнейшая социальная задача современного общества [4, 6, 8]. Анализ литературы по проблемам оздоровительной направленности обучения школьников показал необходимость комплексного подхода к программно-методическому обеспечению физкультурных занятий с учащимися специальных медицинских групп (СМГ) [2, 3, 7]. Для педагога, работающего с такими детьми, отсутствуют обоснование и практические рекомендации – что, как и каким образом использовать в работе. По этой причине дети, по состоянию здоровья отнесенные к СМГ, либо совсем не занимаются физической культурой, что вызывает недостаток двигательной активности, либо занимаются в подготовительной группе, что может

усугубить имеющиеся нарушения здоровья [1, 5]. Вышеизложенное актуализировало проблему создания программно-методического материала с индивидуальной направленностью корректирующих средств в СМГ школьниц 10–14 лет и определило направление нашего исследования.

Материалы и методы исследования

Нами были использованы следующие методы исследования: теоретический анализ научно-методической литературы и государственных нормативных документов; обобщение передового опыта в практике физического воспитания учащихся, отнесенных по состоянию здоровья к СМГ; врачебно-педагогические обследования; педагогические и психологические методы (наблюдение, эксперимент, анкетирование, опрос и т.д.); опытная работа; аналитические и математические методы оценки результатов исследования. Исследования проводились на базе МОУ средняя школа № 153 г. Челябинска. В педагогическом эксперименте приняли участие девочки пятых, sixth, седьмых, восьмых классов всех групп здоровья. Теоретико-экспериментальное исследование проводилось в три этапа.

На первом поисково-теоретическом этапе проводился теоретический анализ научно-методической

литературы, изучался опыт физического воспитания учащихся СМГ, состояния проблемы физического воспитания этих групп в школах г. Челябинска. Проводились предварительные комплексные медико-биологические и психолого-педагогические исследования школьниц основной, подготовительной и специальной медицинских групп. Составлялась учебная программа по физической культуре для учащихся СМГ. На втором, опытно-экспериментальном, этапе обосновывалась методика индивидуальных корригирующих воздействий оздоровительных занятий, продолжалось внедрение, и вносились коррективы в программу занятий по физической культуре для СМГ. На третьем этапе проведены анализ результатов исследования с применением методов математической статистики, систематизация и интерпретация результатов, сделаны выводы и разработаны практические рекомендации.

Результаты исследования и их обсуждение

Анализ заболеваний школьниц МОУ № 153 за два последних года обнаружил превалирование нарушений опорно-двигательного аппарата (37,4%), нарушения со стороны сердечно-сосудистой и дыхательной систем были на втором месте (35,8%). По данным за учебный год, заболевания сердечно-сосудистой системы составили 35,8%, нарушения опорно-двигательного аппарата – 31,5%. Распределение учащихся на медицинские группы в среднем выглядит следующим образом: из общего числа (около 1400 человек) – основная группа составляла 50% (700 учащихся), подготовительная медицинская группа – 25,5% (357 чел.), специальная медицинская группа включала 343 человека (24,5%). Занималось в специальной медицинской группе 85 девочек.

Специальная медицинская группа ежегодно дает до 65,3% случаев общешкольной заболеваемости, что отрицательно сказывается на успеваемости школьников, которые чаще болеют, больше пропускают занятия и хуже учатся. До начала педаго-

гического эксперимента были получены сравнительные статистические характеристики, отражающие индивидуальные и общие показатели физического развития школьниц 10–14 лет всех медицинских групп. Значения каждой группы по классам сравнивались с нормой для конкретного возраста учащихся. Школьницы СМГ не имели достоверных различий с девочками других медицинских групп по результатам оценки морфологических признаков. Нарушения опорно-двигательного аппарата (искривление позвоночника, плоскостопие и др.) обнаружены у 67,3% учащихся СМГ.

Анализ показателей функционального состояния девочек СМГ (рис. 1) выявил их отставание от показателей школьниц других медицинских групп. Выполнение ими малых и средних физических нагрузок ведет к изменениям ЧСС, ЧД, АД, индекса Руффье-Диксона, характеризующим дезадаптивную реакцию организма.

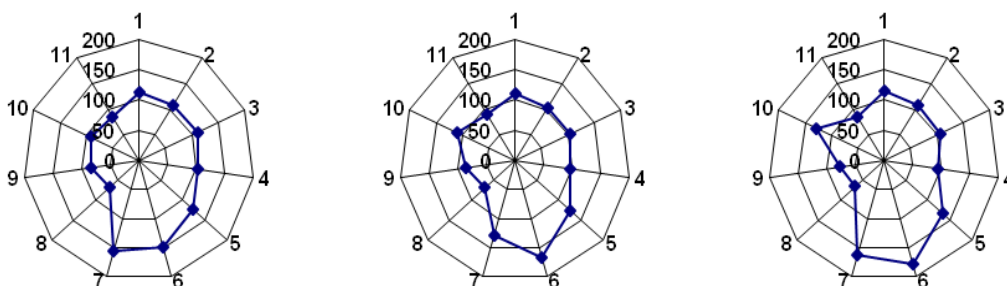
Период восстановления функций превышал нормативный в два раза. Девочки СМГ отстают от более здоровых сверстниц по развитию таких физических качеств, как скоростные, силовые, скоростно-силовые; по показателям выносливости, координационным способностям, вестибулярной устойчивости, скорости реакции ($p < 0,05$). Исследование психологического состояния школьниц 10–14 лет показало, что чем ниже уровень физического развития и функционального состояния, тем выше тревожность, психологический дискомфорт.

Анализ экспериментальных данных позволил выявить основные направления в разработке программы занятий со школьницами 10–14 лет, отнесенными к СМГ. Была разработана программа с учетом индивидуальных особенностей и подбором направленных педагогических воздействий для школьниц СМГ (таблица).

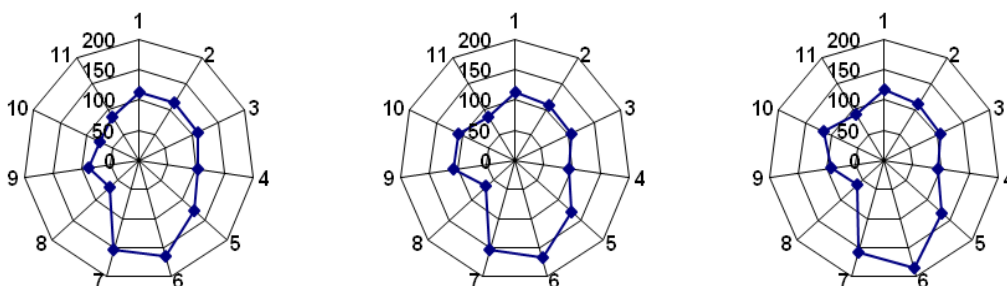
Годовое планирование часов в разделах программы физического воспитания для школьниц СМГ

Раздел программы	Часы										
1. Основы знаний	В процессе урока										
2. Легкая атлетика, 12 ч.		5								7	
3. Гимнастика, 24 ч.	4		4			4		4		4	4
4. Лыжная подготовка, 16 ч.					16						
5. Плавание, 10 ч.							10				
6. Подвижные игры, 6 ч.				3					3		

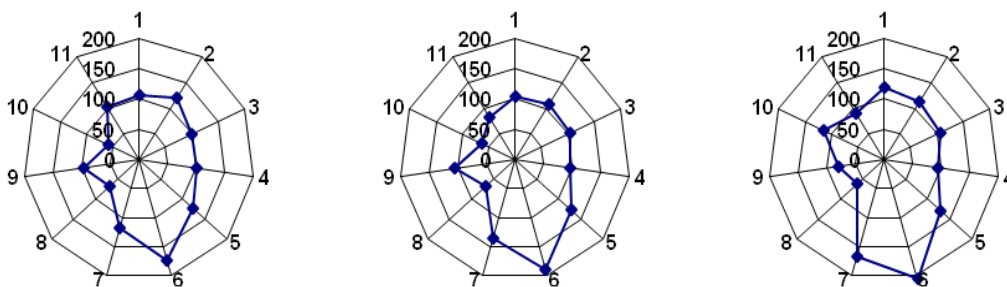
5 класс



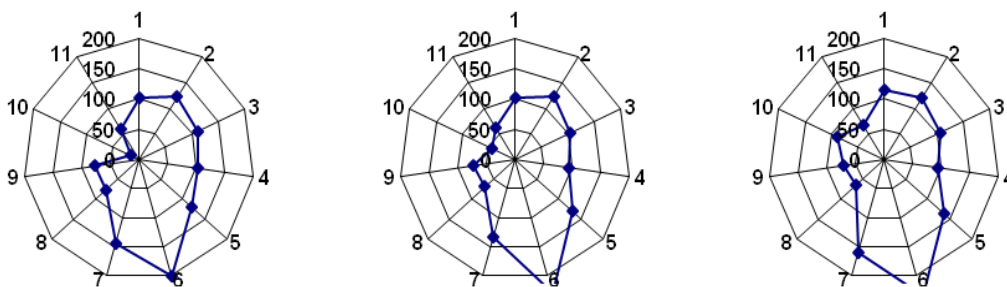
6 класс



7 класс



8 класс



Основная

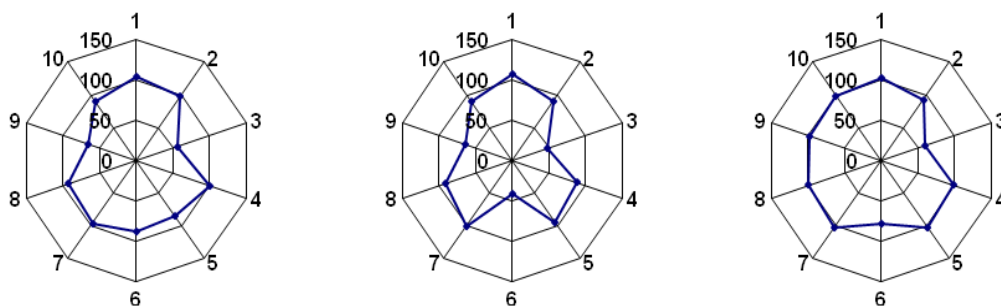
Подготовительная

Специальная медицинская

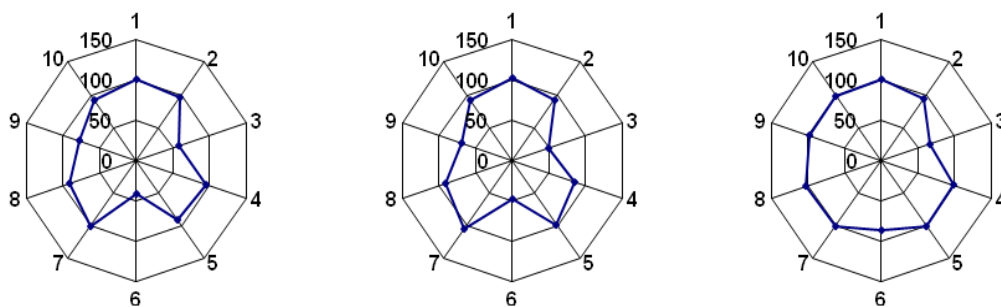
Рис. 1. Средние статистические характеристики функционального состояния школьников различного возраста и медицинских групп (в процентах от нормативного) до проведения педагогического эксперимента, где векторы обозначают: 1 – ЧСС; 2 – ЧД; 3 – САД; 4 – ДАД; 5 – время восстановления после нагрузки; 6 – индекс Руфье-Диксона; 7 – коэффициент экономичности кровообращения; 8 – проба Ромберга; 9 – ЖИ; 10 – индекс Кердо; 11 – коэффициент выносливости.

Примечание: показатель нормы, взятый за 100% – вторая от центра линия окружности сетки каждой диаграммы

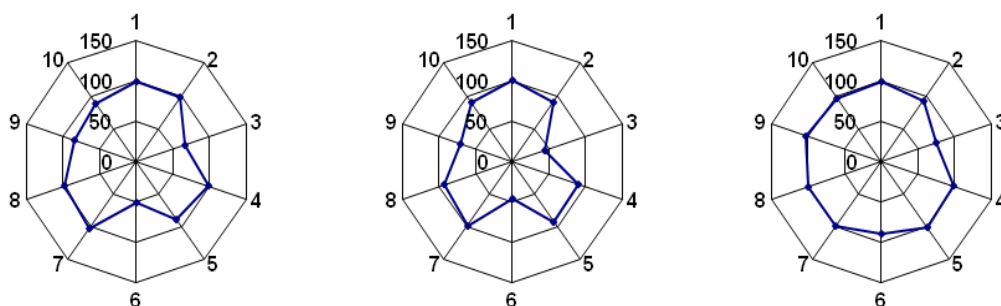
5 класс



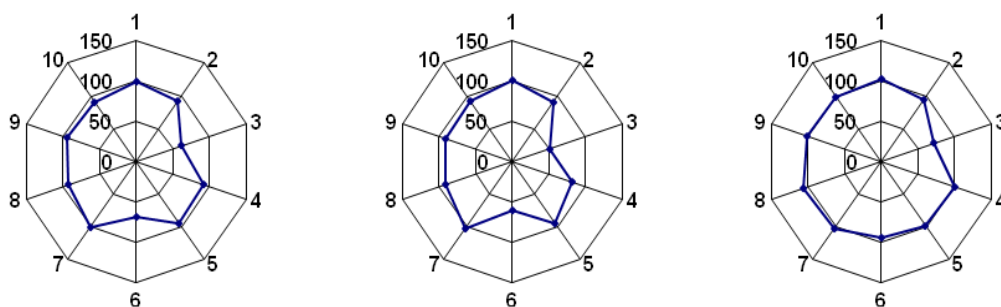
6 класс



7 класс



8 класс



Основная

Подготовительная

Специальная медицинская

Рис. 2. Средние статистические характеристики физической подготовленности школьников различных медицинских групп (в процентах от нормативного) после окончания педагогического эксперимента, где векторы обозначают: 1 – бег 60 м; 2 – проба Купера; 3 – сила рук (отжимание); 4 – сила туловища (поднимание туловища в сед); 5 – гибкость; 6 – координация движений (метание мяча в цель); 7 – вестибулярная устойчивость; 8 – прыжок с места; 9 – сила кистей рук (вис); 10 – частота движений (теппинг-тест).
Примечание: показатель нормы, взятый за 100% – вторая от центра окружности линия окружности каждой диаграммы

Распределение разделов и учебного материала в годовом планировании составлено с учетом особенностей вида болезни, индивидуальных морфофункциональных показателей, физической подготовленности и психологического состояния учащихся СМГ. Программа в общей сетке часов соответствует типовой школьной программе и составлена таким образом, чтобы обеспечить решение оздоровительных задач.

Планируя учебную работу, педагог должен учитывать нозологию, уровень физического состояния учащихся, то есть ориентироваться на индивидуальные статистические характеристики организма школьников, полученные в ходе эксперимента опытным путем. Результаты педагогического эксперимента показали правильность основных направлений оздоровительной работы. Изменились в положительную сторону показатели физического развития, например, жизненная емкость легких школьников восьмого класса СМГ превысила нормативный показатель на 5% ($p < 0,05$). Показатели сердечно-сосудистой системы (ЧСС, АД, время восстановления после нагрузки и др.) соответствуют норме. Наиболее отчетливые изменения произошли в показателях физической подготовленности (рис. 2).

Примечание: показатель нормы, взятый за 100% – вторая от центра окружности линия окружности каждой диаграммы.

На диаграмме виден достоверный рост показателей физической подготовленности школьников СМГ в сравнении с показателями школьников ОМГ и ПМГ. Получено достоверное существенное улучшение уровня психологического состояния. Так, школьная тревожность девочек восьмых классов снизилась на 14,1%. Положительные сдвиги произошли и по результатам успеваемости.

Таким образом, анализ проблемы совершенствования физкультурных занятий школьников выявил недостаточную разработанность программы и методики индивидуальных оздоровительных занятий для учащихся с ослабленным здоровьем, отнесенных к СМГ. Организованные нами наблюдения и подходы обнаружили в общей структуре заболеваний преобладание нарушений опорно-двигательного аппарата и сердечно-сосудистой системы. Диагностика отстающих от возрастной нормы показателей здоровья служит основой для объективного подбора физических упражнений, программы и методики занятий.

Выводы

Ход и порядок нашего исследования убедительно показал эффективность разработанной методики индивидуальных корригирующих воздействий на учащихся специальной медицинской группы. Ориентированный на конкретную школьницу под-

бор средств и упражнений обеспечил повышение до уровня нормы отстающих функций и физических качеств. Выявлена тенденция положительного перехода учащихся из специальной медицинской группы: в подготовительную медицинскую группу переведено 14%, а в основную – 68% школьников из специальной медицинской группы.

Список литературы

1. Аулик И.В. Определение физической работоспособности в клинике и спорте / И.В. Аулик. – М.: Медицина, 2009. – 192 с.
2. Булич Э.Г. Физическое воспитание в специальных медицинских группах / Э.Г. Булич. – М.: Высш. шк., 1996. – 255 с.
3. Елисеев Е.В. Факторы роста физической работоспособности единоборцев в динамике их физического развития и подготовленности / Е.В. Елисеев, М.В. Трегубова, Д.С. Абрамов // Фундаментальные исследования. – 2014. – № 1. – С. 55–58.
4. Елисеев Е.В. Динамика сократительной деятельности миокарда у спортсменов массовых спортивных разрядов при различной интенсивности физических нагрузок / Е.В. Елисеев, М.В. Трегубова, С.С. Тарасов // Вестник Челябинского государственного университета. Образование и здравоохранение. – 2013. – № 34 (325). – Выпуск 2. – С. 27–31.
5. Кокорева Е.Г. Особенности компенсаторных изменений психофизиологических функций у детей 7–10 лет с депривацией зрения и слуха / Е.Г. Кокорева // Вестник Челябинского государственного университета. Образование и здравоохранение. – 2013. – № 26 (317). – Выпуск 1. – С. 61–64.
6. Лях В.И. Двигательные способности школьников: основы теории и методики развития / В.И. Лях. – М.: Тера-Спорт, 2000. – 192 с.
7. Рипа М.Д. Занятия физической культурой со школьниками, отнесенными к специальной медицинской группе / М.Д. Рипа, В.К. Велитченко, С.С. Волкова. – М.: Просвещение, 2008. – 175 с.
8. Трегубова М.В. Помехоустойчивость и равновесность состояний при адаптации организма человека к спортивной тренировке и соревновательной деятельности / М.В. Трегубова // Сб. мат. Международной междисциплинарной научн. конференции «Устойчивость в неустойчивом мире». – Челябинск: ЧелГУ, 2014. – С. 54–61.

References

1. Aulik I.V. Determination of physical performance in the clinic and sports. M.: Medicine, 2009. 192 p.
2. Bulich E.G. Physical education in special medical groups. M.: Higher. wk., 1996. 255 p.
3. Eliseev E.V., Tregubova M.V., Abramov D.S. Growth factors of physical performance in single combat dynamics of their physical development and readiness // Fundamental research. 2014. no. 1. pp. 55–58.
4. Eliseev E.V., Tregubova M.V., Tarasov S.S. Dynamics of contractile activity of the myocardium in mass sports athletes discharges at different intensities of physical activity // Herald of the Chelyabinsk State University. Education and health. 2013. no. 34 (325). Issue 2. pp. 27–31.
5. Kokoreva E.G. Features compensatory changes of psychophysiological functions in children 7–10 years with deprivation of sight and hearing // Herald of the Chelyabinsk State University. Education and health. 2013. no. 26 (317). Issue 1. pp. 61–64.
6. Lyakh V.I. Motor abilities of schoolchildren: basic theory and techniques of development. M.: Tera-Sport, 2000. 192 p.
7. Ripa M.D., Velitchenko V.K., Volkova S.S. Physical training with the students in the special medical group. M.: Education, 2008. 175 p.
8. Tregubova M.V. Noise immunity and equilibrium states in the adaptation of the human body to sports training and competition activity // Proc. mat. International, interdisciplinary scientific. Conference «Stability in an unstable world». Chelyabinsk: CSU, 2014. pp. 54–61.

Рецензенты:

Сабирьянова Е.С., д.м.н., профессор кафедры спортивной медицины и физической реабилитации, ФГБОУ ВПО «Уральский государственный университет физической культуры», г. Челябинск;

Попова Т.В., д.б.н., профессор кафедры предпринимательства и менеджмента, ФГБОУ ВПО «Южно-Уральский государственный университет» (НИУ), г. Челябинск.

Работа поступила в редакцию 05.09.2014.

УДК 581.7

ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОЦЕССА МИКОГЕННОГО РАЗЛОЖЕНИЯ ДРЕВЕСИНЫ *QUERCUS ROBUR* L. НА ТЕРРИТОРИИ ОРЕНБУРГСКОГО ПРЕДУРАЛЬЯ

Богомолова О.И.

ФГБОУ ВПО «Оренбургский государственный педагогический университет», Оренбург,
e-mail: olgabogomolova89@mail.ru

Ксилотрофные базидиомицеты – уникальная группа организмов, обладающая способностью к полному разложению лигнинцеллюлоз, обеспечивая мобилизацию депонированного в древесине углерода. Сущность микогенной деструкции выражается в изменении физических параметров древесины, что является следствием разложения органических полимеров под воздействием ферментативного комплекса ксилотрофов. Проведенные исследования характеризуют процесс микогенной деструкции древесины *Quercus robur* L. на территории Оренбургского Предуралья. В результате установлено закономерное изменение массы опытных образцов, помещенных на лесную подстилку на 1 год. Выявлено, что наибольшие показатели скорости деструкции древесины дуба характерны для пойменных дубрав на территории Оренбургского района. На основании полученных данных было установлено, что в условиях повышенной увлажненности наблюдается более высокий темп деструкции древесины в сравнении с остальными опытными участками. Проведено сравнение показателей скорости разложения в пределах одного лесного массива, в результате чего подтверждена зависимость скорости деструкции от степени увлажненности среды обитания в течение календарного года.

Ключевые слова: ксилотрофные базидиомицеты, Оренбургское Предуралье, деструкция, *Quercus robur* L.

FEATURES OF PROCESS OF MYCOGENIS DESTRUCTION OF *QUERCUS ROBUR* L. WOOD AT THE TERRITORY OF THE ORENBURG PREURALS

Bogomolova O.I.

Orenburg State Pedagogical University, Orenburg, e-mail: olgabogomolova89@mail.ru

Xylotrophic basidiomycetes is a unique group of organisms that have the ability to complete decomposition of lignin cellulose, raising deposited in the wood carbon. The essence of mycogenic degradation is expressed in the change of physical parameters of wood, which is a consequence of decomposition of organic polymers under the influence of enzymatic complex. At the territory of the Orenburg region the information about the characteristics of mycogenic wood degradation of different wood types have shared. In relation to the operation of biocenoses *Quercus robur* L. and research destruction processes induced xylotrophic basidiomycetes, a detailed study was conducted. Studies characterize the mycogenic wood destruction process of *Quercus robur* L. at the territory of the Orenburg region. Weight change of prototypes placed on the forest floor for 1 year was marked. It is revealed that the highest rate of destruction of oak wood is typical for floodplain oak forests at the territory of the Orenburg region. Based on these data it was established that in conditions of high humidity is observed a higher rate of destruction of wood in comparison with the rest of the experimental plots. The comparison of decomposition rate within a single forest, in the result of which confirmed the dependence on the rate of destruction of the degree of moisture habitat in a calendar year.

Keywords: xylotrophic basidiomycetes, Orenburg Preurals, destruction, *Quercus robur* L.

Одним из важнейших компонентов наземных экосистем являются представители отдельного царства живой природы Fungi. Данные организмы составляют неотъемлемую часть системы редуцентов, осуществляющих биологическую деструкцию разнообразного по происхождению и составу растительного детрита. Данный процесс способствует сохранению баланса между процессами биологического синтеза и распада органического вещества, который необходим для стабильного состояния экосистемы и осуществления круговорота органического вещества.

Наряду с осуществлением процесса деструкции древесины многие грибы эволюционировали, встраиваясь в биологический поток вещества и энергии в качестве симбиотрофов или паразитов задолго до гибели

растительных и животных организмов, направляя и регулируя этот поток посредством выработки биологически активных веществ [1].

В лесных биоценозах, в том числе и в биоценозах *Quercus robur* L., ключевое звено микобиоты представлено ксилотрофными базидиомицетами [7]. Ксилотрофные базидиальные макромицеты – уникальная группа организмов, которая обладает способностью к полному разложению лигнинцеллюлоз, обеспечивая мобилизацию депонированного в древесине углерода [3]. Качественный состав макромицетов данной группы может служить хорошим индикатором состояния и стадий разложения подстилки [2]. Сущность деструкционных процессов, вызванных деятельностью ксилотрофных грибов, выражается в изменении

физических параметров древесины, что является следствием разложения органических полимеров под воздействием ферментативного комплекса ксилотрофов.

На данный момент накоплено большое количество материалов, характеризующих скорость деструкции древесины в лесных экосистемах [3, 4, 6], которые позволяют с определенной долей уверенности говорить о наличии тенденций варьирования характеристик этого процесса по многим критериям. На территории Оренбургского Предуралья имеются общие данные о характеристике микогенного разложения древесины различных древесных пород в работах М.А. Сафонова [4, 5]. В отношении функционирования биоценозов *Quercus robur* L. и исследования деструкционных процессов, вызванных деятельностью ксилотрофных базидиомицетов, детального изучения не проводилось.

Таким образом, целью наших исследований являлось изучение процесса микогенной деструкции древесины *Quercus robur* L. на территории Оренбургского Предуралья для характеристики общего состояния ценных лесных массивов.

Материалы и методы исследования

В связи с небольшой продолжительностью эксперимента и сложностью диагностики видового состава ксилотрофов на опытных образцах древесины, нами был проведен только учет показателей изменения окраски, структуры и прочности пораженной древесины.

Оценка скорости деструкции древесины *Quercus robur* L. проводилась нами по методике Т.Н. Степановой и В.А. Мухина [7], которая основана на закладке в подстилку образцов древесины. Нами были взяты образцы, изготовленные из древесины дуба (*Quercus robur* L.) длиной 20 см и толщиной 1–2 см. Образцы были высушены в сушильном шкафу при температуре 104°C в течение 12 часов, после чего был определен сухой вес древесины. Подготовленные образцы нумеровали, помещали на подстилку на отмеченных стационарных участках, по 10 образцов на каждом участке. По истечении 1 года образцы были изъяты, высушены при тех же условиях и взвешены. Величина разложения оценивалась на основании данных по изменению массы образцов за установленный период времени.

Для закладки образцов нами было выделено 4 стационарных участка с преобладанием старовозрастных деревьев: 1) дубравы поймы р. Урал в окрестностях г. Оренбурга Оренбургского лесхоза (Участок № 1 «Дубки»), дубрава в 3 км к юго-западу от с. Сухоречка Бузулукского лесхоза (участок № 2 «Петриковский Лог»), байрачные дубравы в 6 км к юго-востоку от с. Старояшкино в 68 и 71 кв. Грачевского межлесхоза преимущественно порослевого происхождения (участки: № 3 «Лес Долгий-1», № 4 «Лес Долгий-2»). Выбор участков для исследований обуславливался особенностями локализации стационаров в широтном аспекте.

Результаты исследования и их обсуждение

Сущность деструкционных процессов, вызванных деятельностью ксилотрофных грибов, выражается в изменении физических параметров древесины, что является следствием разложения органических полимеров под воздействием ферментативного комплекса ксилотрофов.

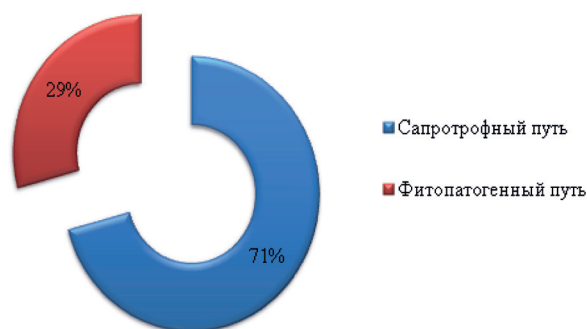
В результате исследований был проведен учет показателей изменения окраски, структуры и прочности пораженной древесины, на основе чего принято выделять три основных стадии микогенного разложения [7].

Ввиду небольшой продолжительности эксперимента отсутствие плодовых тел на образцах древесины не позволило диагностировать виды ксилотрофов, осуществляющих деструкцию. Однако на всех опытных образцах было отмечено изменение окраски древесины, что свидетельствует о начальной стадии разложения субстрата (древесина, как правило, темнеет; структура и прочность древесины не изменяются, гифы грибов могут быть обнаружены только в полостях клеток).

Уже было отмечено, при изучении скорости деструкционных процессов нами были взяты образцы фиксированных размеров и массы. В данном случае нельзя не учитывать зависимость скорости деструкционных процессов от размеров субстрата.

Установлено, что при деструкции мелких фракций субстрата наблюдается, как правило, ограниченное количество видов ксилотрофных базидиомицетов, которые могут заселить этот субстрат [4]. Следовательно, в последнем случае можно предположить планомерное течение деструкционных процессов.

Следует отметить, что характер и продолжительность деструкционных процессов зависят от типа микогенного разложения древесины: сапротрофного или фитопатогенного [7]. Опираясь общими сведениями по выявленной микобиоте основных лесобразующих пород Оренбургского Предуралья [4, 5, 6], можно сказать о несомненном преобладании доли сапротрофного пути разложения древесины над фитопатогенным. Установленная закономерность распространяется и на исследуемую микобиоту дубрав Оренбургского Предуралья (рис. 1). Сапротрофная составляющая микобиоты представлена 51 видом (71%), фитопатогенный путь деструкции древесины *Quercus* осуществляет 21 вид ксилотрофов (29%).



Соотношение (%) типов биодеструкции древесины *Quercus* на территории Оренбургского Предуралья

Проведенные нами исследования на установленных стационарных участках показали, что происходит закономерное изменение массы образцов, помещенных на 1 год на лесную подстилку (таблица).

В итоге сопоставления показателей изменения веса образцов за прошедший период хранения на лесной подстилке установлено, что максимальная скорость разрушения характерна для участка № 1 «Дубки». Анализ условий биотопа показал, что для данной лесной формации характерны условия повышенной увлажненности в течение все-

го календарного года (пойма р. Урал). Исходя из зональных особенностей установлено, что в условиях повышенной увлажненности наблюдается более высокий темп деструкции древесины в сравнении со всеми остальными участками. При рассмотрении показателей потери сухого веса древесины в пределах одного лесного массива на территории Грачевского района выявлена незначительная разница между величинами. Однако, при закладке эксперимента участки были определены нами не случайным образом.

Потеря массы древесины после 1 года хранения в лесу на подстилке (n = 10)

№ п/п	Участок	Потеря массы, %		
		M ± m	Lim	σ ²
1	«Дубки»	8,59 ± 0,11	8,1 – 9,3	12,4
2	«Петриковский Лог»	7,35 ± 0,08	7,04 – 7,73	6,6
3	«Лес Долгий-1»	7,51 ± 0,09	7,04 – 7,92	7,1
4	«Лес Долгий-2»	7,53 ± 0,17	6,84 – 8,71	29,9

Как отмечено в работах М.А. Сафонова [4, 5], в пределах Оренбургского Предуралья в связи с относительно невысокой изменчивостью природно-климатических условий, а также незначительной протяженностью региона с севера на юг (варьирование в широтном градиенте), изменение скорости разложения древесины выражено слабо. Однако, в процессе сопоставления результатов исследований, мы выявили, что и в пределах одной лесной формации показатели деструкции могут несколько варьировать. Данное явление мы связываем с отличием условий местообитания.

Для выявления зависимости скорости разложения древесины на подстилке от интенсивности действия гидрологических условий биотопа образцы были заложены на двух участках байрачной дубравы: участок № 3 «Лес Долгий – 1» – на склоне балки;

участок № 4 «Лес Долгий – 2» – на дне балки. На опытном участке № 4, расположенном на дне балки, показатели влажности подстилки в течение календарного года несколько выше, чем на склоне (участок № 3). Ввиду различной локализации исследуемых стационарных участков наблюдается некоторая разница в потере массы сухого веса древесины, что является закономерным явлением. Сопоставление показателей потери массы древесины на подстилке свидетельствует о подтверждении зависимости скорости деструкционных процессов от степени увлажненности.

При установлении интенсивности микогенного разложения древесины *Quercus*: на территории Оренбургского Предуралья был проведен сравнительный анализ показателей деструкции древесины различной родовой принадлежности. Для анализа

использовались данные М.А. Сафонова [5], полученные в результате исследований в 2003–2006 гг. на территории Алмалинского лесничества Тюльганского лесхоза (Тюльганский район). В качестве объектов для сравнения были взяты основные лесобразующие породы: *Pinus silvestris*, *Betula pendula*, *Populus tremulae*, *Tilia cordata*, *Ulmus laevis*, *Acer platanoides*, в том числе, данные по скорости разложения древесины *Quercus robur*. Автор указывает, что скорость разложения древесины дуба в исследуемом районе минимальна, наибольшие показатели деструкции отмечены для вяза и сосны.

Следует отметить, что сравнение показателей скорости деструкции древесины *Quercus* производится на выборочных стационарных участках. Таким образом, это лишь частный случай, который нельзя отнести ко всей территории области.

При сопоставлении были использованы результаты по стационарному участку № 2 «Петриковский Лог» на территории Бузулукского района. Проведенное сопоставление является вполне корректным, т.к. сравниваемые объекты находятся в пределах одной географической широты.

Исходя из показателей потери сухого веса образцов древесины *Quercus r.* в процентном отношении установлено, что скорость разложения древесины дуба на территории Бузулукского района превышает показатели по Тюльганскому району. Данное явление носит многоаспектный характер. Следует учитывать временной промежуток между проведенными исследованиями (более 5 лет), что свидетельствует о возможной динамике гидротермических условий, различной степени антропогенной нагрузки на территорию и т.д. в конечном итоге можно сделать вывод, что увеличение показателей скорости микогенной деструкции древесины ценной древесной породы свидетельствует о нарастании интенсивности круговорота, время консервации биофильных элементов снижается.

В итоге анализа приведенных данных и детального изучения данной проблемы можно сделать вывод, что скорость деструкции древесины представляет собой сложный процесс, течение которого определяет целый ряд факторов: видовой состав деструкторов, характеризующийся определенным ферментативным комплексом и интенсивностью его деятельности; особенности биотопа, природно-климатической зоны; характер антропогенной нагрузки и др. В отношении скорости ксилотрофа древесины дуба на исследуемой территории Оренбургского Предуралья прослеживается яркая зависимость от гидроло-

гических условий. Для получения детальной картины характеристики данного процесса необходимо проведение дальнейших исследований для изучения влияния факторов биотопа. Все большее значение для характеристики деструкционных процессов приобретает учет степени антропогенной нагрузки на естественные массивы *Quercus robur* L. с целью сохранения устойчивости ценных лесных массивов.

Список литературы

1. Арефьев С.П. Системный анализ биоты деструкторов: Автореф. дис. докт. биол. наук. – Тюмень, 2006. – 18 с.
2. Бурова Л.Г. Экология грибов макромицетов. – М.: Наука, 1986. – 221 с.
3. Мухин В.А. Биота ксилотрофных базидиомицетов Западно-Сибирской равнины. – Екатеринбург: УИФ Наука, 1993. – 231 с.
4. Сафонов М.А. Структура сообществ ксилотрофных грибов. – Екатеринбург: УрО РАН, 2003. – 269 с.
5. Сафонов М.А. Скорость микогенной деструкции древесины в лесах Южного Приуралья // Вестник ОГУ, 2006. – №2 (52). – С. 18–21.
6. Сафонов М.А. Редуценты лесов Южного Приуралья: материалы к микобиоте и энтомофауне Оренбургской области. – Екатеринбург: УрО РАН, 2007. 136 с.
7. Степанова Н.Т., Мухин В.А. Основы экологии деструкторов: Автореф. дис. докт. биол. наук. – М.: Наука, 1979. – 100 с.

References

1. Aref'ev S.P. Sistemnyj analiz bioty derevorazrushayuschikh gribov [System analysis of biota wood-destroying fungi]: Avtoref. dis. dokt. biol. nauk. Tyumen, 2006. 18 p.
2. Burova L.G. Ecologiya gribov makromitsetov [Ecology macromycetes]. M.: Nayka, 1986. 221 p.
3. Mukhin V.A. Biota ksilotrofnikh bazidiomycetov Zapadno-Sibirskoj ravniny [Biota of xylophilic basidiomycetes of West-Siberian plain]. Ekaterinburg: Nauka, 1993. 231 p.
4. Safonov M.A. Struktura soobshchestv ksilotrofnikh gribov [Community structure of xylophilic fungi]. Ekaterinburg: Ural branch of RAS, 2003. 269 p.
5. Safonov M.A. Skorost mikogennoi destruktzii drevesiny v lesakh Yuzhnogo Priuralya [Speed mikulenias destruction of woods in the forests Southern Preurals] // Vestnik of the Orenburg state university, 2006. no. 2 (52). – pp. 18–21.
6. Safonov M.A. Redutcenty lesov Yuzdnogo Priuralia: materialy k mikobiote i entomofaune Orenburgskoj oblasti [Reductents of Southern Preurals woods: data to mycobiota and entomofauna of Orenburg region]. Ekaterinburg: Ural branch of RAS, 2007. 136 p.
7. Stepanova N.T., Mukhin V.A. Osnovy ecologii derevorazrushayuschikh gribov [Bases of ecology wood-destroying fungi]. M.: Nayka, 1979. 100 p.

Рецензенты:

Сафонов М.А., д.б.н., профессор, заведующий кафедрой общей биологии, экологии и методики обучения биологии, ФГБОУ ВПО «Оренбургский государственный педагогический университет», г. Оренбург;

Русанов А.М., д.б.н., профессор, заведующий кафедрой общей биологии, ФГБОУ ВПО «Оренбургский государственный университет», г. Оренбург.

Работа поступила в редакцию 09.09.2014.

УДК 574.3

ВИДОВОЙ СОСТАВ И БИОТОПИЧЕСКАЯ ПРИУРОЧЕННОСТЬ МЕЛКИХ МЛЕКОПИТАЮЩИХ В УСЛОВИЯХ СТЕПЕЙ ЮЖНОГО ПРЕДУРАЛЬЯ

Елина Е.Е., Ленёва Е.А.

ФГБОУ ВПО «Оренбургский государственный педагогический университет»,
Оренбург, e-mail: Elinaee@yandex.ru

Проведен анализ видового состава, численности и биотопического распределения мелких млекопитающих на территории Южного Предуралья. Основу фаунистических комплексов микромаммалий составляют двенадцать видов грызунов семейств мышовковые, хомяковые, мышинные, а также четыре вида насекомоядных семейства землеройковые. Наиболее массовыми видами являются обыкновенная полевка и обыкновенная бурозубка, малая бурозубка, степная мышовка, обыкновенная слепушонка, полевая мышь, лесная мышь и домовая мышь. Наибольшее видовое разнообразие наблюдается на равнинных участках ксерофитных степей и в поймах малых степных речек. В оврагах и балках, а также на посевах зерновых наблюдается самое низкое обилие мелких млекопитающих. Абсолютным доминантом по обилию во всех биотопах является обыкновенная полевка. Наименьший индекс доминирования отмечен в лесополосах.

Ключевые слова: мелкие млекопитающие, биотопы, видовое разнообразие, численность, доминанты

SPECIFIC COMPOUND AND BIOTOPICAL COORDINATES OF SMALL MAMMALS IN THE STEPPES OF SOUTHERN PREDURALYE

Elina E.E., Leneva E.A.

Orenburg State Pedagogical University, Orenburg, e-mail: Elinaee@yandex.ru

We have done the analysis of species composition, abundance and biotopic distribution of small mammals in the territory of South Ural. The basis of faunistic complexes of micromammalia be twelve species of rodents families Cricetidae, Muridae, Sminthidae, as well as four species of insectivorous family of Soricidae. The most common species are *Microtus arvalis* and *Sorex araneus*, *Sorex minutus*, *Sicista subtilis*, *Ellobius talpinus*, *Apodemus agrarius*, *Sylvaemus uralensis*, and *Mus musculus*. The greatest species diversity is observed on flat areas of dry steppes and in the floodplains of small steppe rivers. In ravines and gullies, as well as on grain crops is the lowest abundance of small mammals. Absolute dominant in abundance in all biotopes is *Microtus arvalis*. The lowest index of dominance is marked in forest belts.

Keywords: small mammals, habitats, species diversity, abundance, dominants

Мелкие млекопитающие – широко распространенный и хорошо изученный компонент наземных экосистем. Для степных экосистем микромаммалии как наиболее значительная по биомассе и видовому разнообразию группа животных, несомненно, являются важными компонентами биоценозов. Описание населения мелких млекопитающих из отрядов насекомоядных и грызунов на территории Оренбургской области ограничивается видовыми списками для различных зоогеографических зон [6]. Практически отсутствуют данные о распределении видов в биотопах степной зоны Южного Урала.

Цель работы – дать оценку видового состава, численности и соотношения видов в сообществе млекопитающих из отрядов насекомоядных и грызунов различных типов биотопов степной зоны Южного Приуралья.

Материалы и методы исследования

Настоящая работа основана на анализе результатов многолетних наблюдений, проведенных в период с 2006 г. по 2014 г. Исследования проводились в пределах зоны разнотравно-ковыльных и типчаково-ковыльных степей Южного Приуралья. Учетные площадки располагались в Саракташском, Оренбург-

ском, Соль-Илецком, Акбулакском и Первомайском районах Оренбургской области. Отлов проводили в пяти основных типах местообитаний: посеvy зерновых, лесополосы, долины степных речек, овраги и балки, равнинные участки ксерофитных степей.

Отлов и учет мелких млекопитающих проводили методом ловушко-линий, с использованием малых давилок «Геро», со стандартной приманкой [2, 4]. Показателем численности служит число зверьков, попавших в пересчете на 100 ловушко/ночей. Всего за изучаемый период времени отработано 14180 ловушко-суток, поймано 1416 зверьков. Всех животных определяли по видам. Исключение составили обыкновенная (*Microtus arvalis*) и восточноевропейская (*M. rossiaemeridionalis*) полевки, которых рассматривали как обыкновенную полевку в широком смысле – *Microtus arvalis* s. l. Следует отметить, что малые давилки «Геро», которые были использованы в работе, не дают точного представления о численности некоторых видов грызунов и насекомоядных. Поэтому в случае с этими животными мы можем судить лишь о видовом разнообразии. В анализ взяты наиболее многочисленные виды мелких млекопитающих из отрядов насекомоядные и грызуны.

В качестве меры биологического разнообразия сообществ использовали общепринятые показатели: индекс разнообразия Шеннона (H), индекс доминирования Симпсона (D), индекс видового богатства Магарлефа (d), индекс сходства Жаккара [3]. Научные таксономические названия приводятся согласно систематической сводке И.Я. Павлинова [5].

Результаты исследования и их обсуждение

В Южном Приуралье основу фаунистических комплексов микромаммалий составляют грызуны семейств мышовковые, хомяковые, мышинные, а также насекомоядные семейства землеройковые.

Как показывает анализ многолетних учетных данных, полученных методом ловушко-линий, в настоящее время на данной территории обитает двенадцать видов мелких грызунов, четыре вида насекомоядных.

Семейство *Soricidae* содержит 2 вида рода *Sorex*: обыкновенную и малую бурозубку (*S. araneus* Linnaeus, 1758 и *S. minutus* Linnaeus, 1766), а также белобрюхую белозубку (*Crocidura leucodon* Hermann, 1780) и обыкновенную кутору (*Neomys fodiens* Pennant, 1771). Обыкновенная и малая бурозубка являются массовыми и широко распространенными видами, их численность составляет 1,48% и 0,75% соответственно. Белобрюхая белозубка отмечалась на открытых степных участках, однако осенью 2011 г. одна особь была отловлена на садовых участках в пригороде г. Оренбурга. Кутора встречалась 2 раза в Саракташском и Беляевском районах, численность составляет 0,014%.

Из семейства *Cricetidae* были отловлены 7 видов: полевка обыкновенная (*Microtus arvalis* s. l.), полевка рыжая (*Clethrionomys glareolus* Schreber, 1780), полевка водная (*Arvicola terrestris* Linnaeus, 1758), пеструшка степная (*Lagurus lagurus* Pallas, 1773), хомячок Эверсмманна (*Allocricetulus evermanni* Brandt, 1859), серый хомячок (*Cricetulus migratorius* Pallas, 1773) и обыкновенная слепушонка (*Ellobius talpinus* Pallas, 1770).

Обыкновенная полевка является доминантным видом мелких млекопитающих в Оренбургской области, отлавливалась во всех типах изучаемых биотопов, численность – 4,3%. Полевка рыжая тяготеет к биотопам с древесной растительностью, поэтому отмечена только в густых лесополосах, численность – 0,12%. Водяная полевка и серый хомячок в отловах присутствуют в малом количестве. Всего за рассматриваемый период было отловлено 27 особей водяной полевки и 4 особи серого хомячка (0,19% и 0,028% соответственно). Степная пеструшка отмечается только на сухих степных участках с изреженной растительностью, численность – 0,27%. Наибольшее количество особей данного вида отловлено в Первомайском районе на сухих участках южных степей. Обыкновенная слепушонка экологически пластичный вид – встречается

во всех изученных биотопах, при этом имеет достаточно невысокую численность, что связано с подземным образом жизни. Отловы обыкновенной слепушонки приходятся на весну и позднюю осень, когда наблюдается миграция особей [1, 8]. Хомячок Эверсмманна нами отлавливался на целинных степных участках, на посевах зерновых, а также на залежах бахчевых культур.

Из семейства *Muridae* в уловах присутствует 4 вида: лесная мышь (*Sylvaemus uralensis* Pallas, 1811) – численностью 0,39%; полевая мышь (*Apodemus agrarius* Pallas, 1771) – 0,59%; домовая мышь (*Mus musculus* Linnaeus, 1758) – 0,36%; а также мышь-малютка (*Micromys minutus* Pallas, 1771) – 0,22%. Находки мыши-малютки приходились только на осенний период.

Семейство *Sminthidae* представлено одним видом – степной мышовкой (*Sicista subtilis* Pallas, 1773), численность которой составляет 0,4%.

Данные отлова капканами и конусами, визуальные наблюдения и литературные сведения позволяют расширить список и добавить к видовому составу обыкновенного хомяка, ондатру, серую крысу и малого и большого сусликов.

Из массовых видов мелких млекопитающих на исследуемой территории наиболее распространена обыкновенная полевка; её доля в отловах в среднем составляет 43%; далее следует обыкновенная бурозубка – 14,8%; малая бурозубка – 7,5%; полевая мышь – 5,9%; обыкновенная слепушонка – 5,6%; степная мышовка – 4,4%, лесная мышь – 3,9%. Удельный вес остальных видов составляет 14,9% (рис. 1).

Видовое соотношение мелких мышевидных млекопитающих различно в разрезе биотопов. Наибольшее количество видов отмечено на участках ксерофитных степей – 11 из 16 отмеченных видов (рис. 2). Они же преобладают по количеству отловленных особей мелких млекопитающих. В оврагах и балках также отловлено большое количество зверьков, но принадлежат они к 4 видам грызунов и 2 видам насекомоядных. На посевах зерновых отловлено небольшое количество животных, относящихся к 7 видам грызунов. Необходимо отметить, что представители насекомоядных на посевах зерновых в давилки не попадались, что, вероятно, связано с типом питания и отсутствием кормов.

Используемые информационные индексы видового разнообразия помогают выявить различия между местообитаниями разных сообществ и определить биотоп, наиболее благоприятный для обитания мышевидных грызунов.

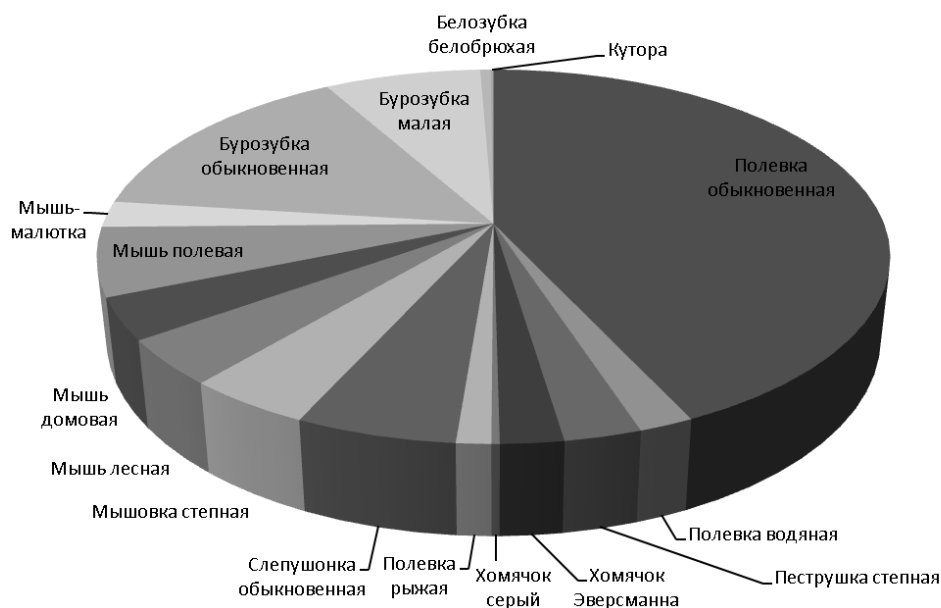


Рис. 1. Соотношение видов мелких млекопитающих в степях Южного Предуралья

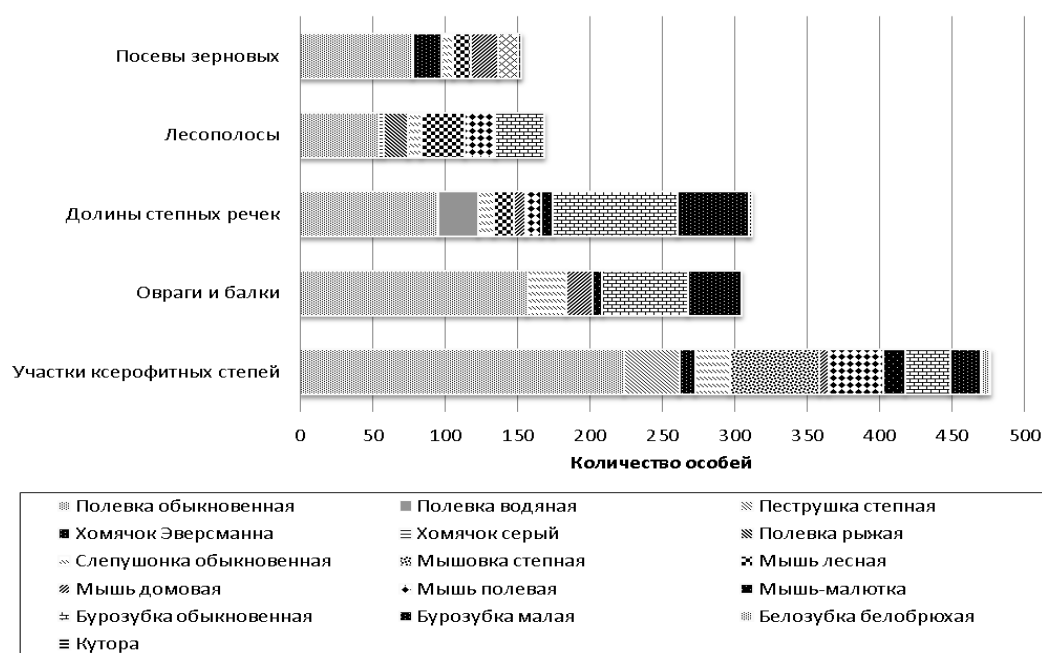


Рис. 2. Видовой состав и соотношение видов в исследуемых биотопах

Из пяти исследуемых биотопов наибольшее видовое разнообразие наблюдается на равнинных участках ксерофитных степей и в поймах малых степных рек (табл. 1). На открытых степных участках, находящихся под выпасом, интенсивность которого сокращается с каждым годом, видовой состав грызунов достаточно разнообразен, индекс Шеннона, чувствительный к наличию редких видов, таких как степная пеструшка и степная мышовка, имеет здесь достаточно высокое значение.

В оврагах и балках, а также на посевах зерновых наблюдается самое низкое обилие мелких млекопитающих, хотя по количеству встречающихся на них видов они сопоставимы с целым рядом других местообитаний. Скучное видовое разнообразие здесь вероятно из-за высокого обилия и абсолютного доминирования обыкновенной полевки, что и отражает индекс Симпсона, который показывает степень доминирования, его величина там больше, где сильнее доминирование – 0,295 на посевах зерновых и 0,313 – в оврагах и балках.

Таблица 1

Показатели индексов видового богатства в исследуемых биотопах

Показатель	Овраги и балки	Посевы зерновых	Лесополосы	Долины малых степных речек	Участки ксерофитных степей
Количество видов (S)	6	7	7	10	11
Количество отловленных особей (N)	305	153	169	312	477
Индекс Маргалефа (d)	0,88	1,2	1,18	1,58	1,62
Индекс Шеннона (H)	1,37	1,43	1,7	1,65	1,75
Индекс Симпсона (D)	0,313	0,295	0,194	0,198	0,257

Наименьший индекс доминирования отмечен в лесополосах. Доминантом в подавляющем большинстве лесополос выступает обыкновенная полевка, субдоминантами – лесная мышь и обыкновенная бурозубка, то есть виды лесостепей и открытых пространств. Последнее позволяет говорить, что созданные искусственные фитоценозы являются станциями переживания для этих животных, когда во влажный пери-

од года и при высоких летних температурах создаются экстремальные условия для их существования [7].

Для статистической оценки сходства видовой структуры сообществ использовался индекс сходства Жаккара, имеющий значение от 0 до 1 (отсутствие сходства – полное сходство). Значения индекса при сравнении различных биотопов представлены в табл. 2.

Таблица 2

Матрица сходства видовой структуры исследуемых биотопов

	Посевы зерновых	Лесополосы	Долины малых степных речек	Овраги и балки	Участки ксерофитных степей
Посевы зерновых	1	0,4	0,54	0,44	0,5
Лесополосы	0,4	1	0,42	0,2	0,28
Долины малых степных речек	0,54	0,42	1	0,6	0,5
Овраги и балки	0,44	0,2	0,6	1	0,55
Участки ксерофитных степей	0,5	0,28	0,5	0,55	1

Из таблицы видно, что для большинства биотопов наблюдается умеренная общность видового состава. Наивысшая общность видового состава выявлена между долинами малых степных речек и оврагами и балками, а также между долинами малых степных речек и посевами зерновых. Наименьшая общность видового состава наблюдается между лесополосами и оврагами и балками.

Выводы

Мелкие млекопитающие из отрядов насекомоядных и грызунов в степной зоне Южного Предуралья характеризуются большим видовым разнообразием. Перечень животных, отловленных ловушками Геро, содержит 16 видов из 4 семейств. Из наиболее массовых видов мелких млекопитающих из отрядов насекомоядных и грызунов встречается обыкновенная полевка, обыкновенная бурозубка, малая бурозубка, степная мы-

шовка, обыкновенная слепушонка, полевая мышь, лесная мышь и домовая мышь.

Максимальное количество видов и высокие индексы видового разнообразия (11 видов, 68,7%) отмечено на равнинных участках ксерофитных степей. Наименьшее видовое богатство и высокий индекс доминирования одного вида наблюдаются в оврагах и балках. Абсолютным доминантом по обилию во всех биотопах является обыкновенная полевка.

Наивысшая общность видового состава выявлена между долинами малых степных речек и оврагами и балками, наименьшая между лесополосами и оврагами и балками.

Исследования выполнены при финансовой поддержке гранта губернатора и правительства Оренбургской области «Внедрение методов комплексной биолого-экологической и социально-экономической оценки биоресурсного потенциала

центрального Оренбуржья как основы для формирования биотехнологического кластера региона» (2014 г.).

Список литературы

1. Елина Е.Е. Взаимоотношение полов в процессе реализации репродуктивной стратегии в Южноуральских популяциях обыкновенной слепушонки // Вестник Оренбургского государственного педагогического университета. Электронный научный журнал. – 2007. – № 2. – С. 35–38.
2. Карасева Е.В., Телицина А.Ю., Жигальский О.А. Методы изучения грызунов в полевых условиях. - М.: Изд-во ЛКИ, 2008. – 416 с.
3. Мэгарран Э. Экологическое разнообразие и его измерение. М: Мир, 1992. – 181 с.
4. Новиков Г.А. Полевые исследования по экологии наземных позвоночных. М.: Наука, 1953. – 502 с.
5. Павлинов И.Я. Систематика современных млекопитающих. М. : Изд-во МГУ, 2003. – 297 с.
6. Руди В.Н. Фауна млекопитающих Южного Урала // Оренбург, 2000. – 206 с.
7. Цветкова А.А., Обидина В.А. Биотопическое распределение мышевидных грызунов в пойменных лесах и степях Прихоперья // Поволж. экол. журн. – 2009. – № 4. – С. 351–356.
8. Шевлюк Н.Н., Елина Е.Е. Биология размножения обыкновенной слепушонки *Ellobius talpinus*. – Оренбург: Изд-во ОГПУ, 2008. – 128 с.

References

1. Elina E.E. Vzaimootnoshenie polov v processe realizacii reprodukativnoj strategii v Juzhnoural'skih populjacijah obyknovnojj slepushonki, Journal of Computer – Vestnik Orenburg-

skogo gosudarstvennogo pedagogicheskogo universiteta. 2007. no 2. pp. 35–38.

2. Karaseva E.V., Telicina A.Y., Zhigal'skij O.A. Metody izucheniya gryzunov polevyh uslovijah [Methods of study of rodents field conditions]. M.: Izd-vo LKI, 2008. 416 p.
3. Mjegarran E. Jekologicheskoe raznoobrazie i ego izmerenie [Ecological diversity and its measurement]. M: Mir, 1992. 181 p.
4. Novikov G.A. Polevye issledovanija po jekologii nazemnyh pozvonocnyh [Field studies on the ecology of terrestrial vertebrates]. M.: Nauka, 1953. 502 p.
5. Pavlinov I.Ja. Sistematika sovremennyh mlekopitajushhh [Systematics of modern mammals]. M. : Izd-vo MGU, 2003. 297 p.
6. Rudi V.N. Fauna mlekopitajushhh Juzhnogo Urala [Mammal fauna of the southern Urals]. Orenburg, 2000. 206 p.
7. Cvetkova A. A., Obidina V. A. Biotopicheskoe raspredelenie myshevidnyh gryzunov v pojmennyh lesah i stepjah Prihoper'ja. Povolzh. jekol. zhurn. 2009. no 4. pp.351–356.
8. Shevljuk N.N., Elina E.E. Biologija razmnoshenija obyknovnojj slepushonki *Ellobius talpinus*. [Breeding biology of the *Ellobius talpinus*] Orenburg: Izd-vo OGPU, 2008. 128 p.

Рецензенты:

Сафонов М.А., д.б.н., профессор кафедры общей биологии, экологии и методики обучения биологии, ФГБОУ ВПО «Оренбургский государственный педагогический университет», г. Оренбург;

Шевлюк Н.Н., д.б.н., профессор кафедры зоологии и физиологии человека и животных, ФГБОУ ВПО «Оренбургский государственный педагогический университет», г. Оренбург.

Работа поступила в редакцию 02.09.2014.

КОМПЬЮТЕРНАЯ ПСИХОДИАГНОСТИКА ПОГРАНИЧНЫХ ПСИХИЧЕСКИХ СОСТОЯНИЙ У СПОРТСМЕНОВ

Елисеев Е.В., Кокорева Е.Г., Абрамов Д.С.

ФГБОУ ВПО «Челябинский государственный университет», Челябинск, e-mail: salage@bk.ru

Согласно данным официальной медицинской статистики, одним из чрезвычайно распространенных кожных заболеваний среди населения России и мира является атопический дерматит. Авторами, на основании изучения анамнестических и клинических данных, был отобран 61 спортсмен мужского пола, страдающий атопическим дерматитом. Возраст обследуемых варьировал от 19–35 лет. Все спортсмены занимались единоборствами. Обследование респондентов проводилось психодиагностическим методом экспресс-диагностики в виде сокращенного многофакторного опросника для исследования личности «СМОЛ-Эксперт» с последующей компьютерной обработкой. Исследуя соотношение между частотой психопатологических синдромов и клинической формой атопического дерматита среди спортсменов, авторами определяется структура и выраженность психопатологии пограничных психических состояний у борцов разных видов спорта. По мнению авторов, результаты исследования выявили, что учет психического фактора у спортсменов, страдающих кожными заболеваниями, необходим в практике организации и построения учебно-тренировочного процесса.

Ключевые слова: атопический дерматит, психическая структура личности, психо-диагностические компьютерные системы

COMPUTER PSYCHODIAGNOSTICS EDGE OF MENTAL STATES IN ATHLETES

Eliseev E.V., Kokoreva E.G., Abramov D.S.

Chelyabinsk State University, Chelyabinsk, e-mail: salage@bk.ru

According to the official medical statistics, one of the extremely common skin diseases among the population of Russia and the world is atopic dermatitis. The authors, on the basis of a study of anamnestic and clinical data were selected 61 athlete male suffering from atopic dermatitis. Age of respondents ranged from 19-35 years. All athletes practiced martial arts. Survey respondents were conducted psychodiagnostic method of rapid diagnosis in the form of reduced multifactorial questionnaire for the study of personality «SMOL-Expert» and subsequent computer processing. According to the official medical statistics, one of the extremely common skin diseases among the population of Russia and the world is atopic dermatitis. Exploring the relationship between frequency of psychopathological syndromes and clinical form of atopic dermatitis among athletes, the authors determined the structure and severity of psychopathology of borderline mental States among the fighters of different sports. According to the authors, the results of the study led to the idea that the account of the psychic factor in athletes suffering from skin diseases, necessary in the practice of organization and construction of the training process.

Keywords: atopic dermatitis, psychic personality structure, computerized psycho-diagnostic system

В современной дерматологии достаточно часто встречается мнение о том, что существует и до сих пор не находит должного со стороны науки и общества внимания обратная соматопсихическая составляющая любого кожного заболевания [1, 2, 5]. Эта составляющая, прежде всего, как одна из сторон психосоматических и соматопсихических взаимоотношений во внутриличностном плане у человека проявляется, когда косметический дефект психогенно воздействует на личность, а повторные психотравмы (смех товарищей, стыд близких друзей, зудофобия и др.) совместно с возможными и нередко встречающимися физическими (механическими) повреждениями кожи ухудшают динамику дерматоза.

Согласно данным официальной медицинской статистики [4], одним из чрезвычайно распространенных кожных заболеваний среди населения России и мира является атопический дерматит. Панорама нервно-психических расстройств при атопическом дерматите и взаимосвязь их с клинической картиной дерматоза нашли

отражение в ряде сугубо медицинских работ [3, 6]. Не встретив в исследуемой нами спортивной литературе исследований, раскрывающих взаимосвязь панорамы нервно-психических расстройств при кожных заболеваниях у спортсменов с их спортивной результативностью, мы решили начать комплексные психофизиологические исследования дерматологически больных единоборцев. По нашему мнению, настоящие исследования могут лечь в основу отработки единых психодиагностических критериев определения у спортсменов критических и пограничных психических состояний (расстройств). Конечным звеном в предлагаемых нами исследованиях, по нашему мнению, может стать разработка комплексных методов психофизиотерапии в сочетании с применением психофармакотерапии, психотерапии и нелекарственных методов лечения. Нами также предполагается, что перспектива данных исследований имеет вполне определенное место не только в современной клинической медицине (например, психиатрии, дерматологии, психодер-

матологии и т.д.), но и в психофизиологии и педагогике спорта.

Материалы и методы исследования

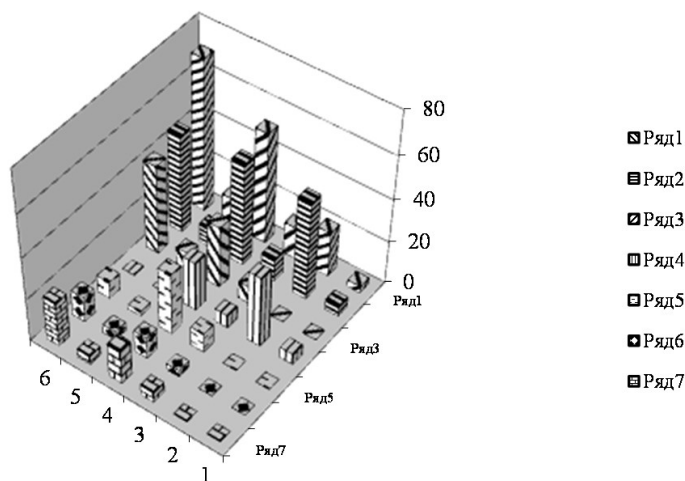
На основании подробного изучения анамнестических и клинических данных был отобран 61 спортсмен мужского пола, страдающих атопическим дерматитом. Возраст обследуемых варьировал от 19–35 лет. Все спортсмены занимались единоборствами (19 человек – дзюдо, 24 – айкидо, 17 – каратедо, 1 – джиуджитсу). Средний стаж занятий спортом у единоборцев составлял 5 лет. Все отобранные находились на стационарном лечении в трех крупнейших клиниках г. Челябинска (городская клиническая больница № 1, городская больница № 2 (студенческая), городская клиническая больница № 6) и наблюдались психоневрологом в связи с наличием в клинической картине сопутствующих основному заболеванию психических расстройств разной степени выраженности. При отборе в группу наблюдения исключались лица с проявлениями эндогенных психозов (маниакально-депрессивный психоз, шизофрения), а также с грубыми органическими поражениями ЦНС, выраженными изменениями личности и слабоумием. Таким образом, психопатологическая симптоматика у всех наблюдаемых относилась к группе пограничных психических расстройств.

Обследование респондентов дополнялось психодиагностическим методом экспресс-диагностики в

виде сокращенного многофакторного опросника для исследования личности «СМОЛ-Эксперт», адаптированного и стандартизированного варианта методики «mini-mult» с последующей компьютерной обработкой и усреднением результатов тестирования. Оценка проводилась по восьми клиническим шкалам: 1 – ипохондрия; 2 – депрессия; 3 – истерия; 4 – асоциальная психопатия; 5 – паранойяльные изменения; 6 – психостения; 7 – шизоидия; 8 – гипомания. Результаты тестирования выводились в виде профиля СМОЛ и заключения на печать принтера. По мере накопления материала данные, полученные при помощи компьютерной обработки тестов, после выделения репрезентативных групп обследованных усреднялись и анализировались в виде обобщенного профиля СМОЛ. Комплексная психолого-психиатрическая экспертная диагностика позволяла уточнить соотношение между частотой психопатологических синдромов и клинической формой атопического дерматита, а также судить о структуре и выраженности пограничных психических состояний у единоборцев.

Результаты исследования и их обсуждение

Соотношение между частотой психопатологических синдромов и клинической формой атопического дерматита у обследованных спортсменов представлено на рисунке.



Частота психопатологических синдромов при различных формах атопического дерматита у обследованных единоборцев (n = 61), где: 1 ряд – депрессивный синдром, 2 ряд – тревожно-фобический синдром, 3 ряд – неврастенический синдром, 4 ряд – астенический синдром, 5 ряд – ипохондрический синдром, 6 ряд – эксплозивно-дисфорический синдром, 7 ряд – синдром сверхценных образований.

Примечание: цифры соответствуют следующим количественным интерпретациям форм атопического дерматита: 1 – локализованная форма (абс.), 2 – локализованная форма (%), 3 – диссеминированная форма (абс.), 4 – диссеминированная форма (%), 5 – диффузная форма (абс.), 6 – диффузная форма (%).

Как видно из рисунка, у спортсменов с тяжелыми поражениями кожи чаще определяется депрессивный синдром (у 71% – диффузная, у 52% – диссеминированная форма). Тревожно-фобический синдром встречается одинаково часто при всех формах (у 46% – с

ограниченной, у 46% – с диффузной, у 48% – с диссеминированной). Неврастенический синдром с агриппнией на фоне зуда, практически отсутствуя при локальной форме, чаще встречается при диффузной (у 42%), чем при диссеминированной форме (у 29%).

Астенический синдром превалирует при локальной форме (33%), при более тяжелых проявлениях частота его заметно снижается (у 23% при диссеминированной форме с отсутствием при диффузной форме). *Ипохондрический синдром и синдром сверхценных образований* явно превалируют при диссеминированной форме (у 35%) и диффузной (у 29%), отсутствуя при локальной форме. Ведущим психопатологическим синдромом при тяжелых формах атонического дерматита выступал тревожно-депрессивный синдром, сопровождающийся агриппническими расстройствами и дисфорией.

По результатам психодиагностического исследования с помощью методики «СМОЛ-Эксперт» и анализа клинических шкал из общего числа наблюдаемых были выделены 4 подгруппы. У 17 обследованных спортсменов имели ведущие шкалы 6 и 2 с такими личностными особенностями, как низкая фрустрационная толерантность (устойчивость к стрессорным факторам), тревожность, эмоциональная лабильность, склонность к ажитации, девиантному поведению. У 14 обследованных спортсменов пики профиля СМОЛ соответствовали клиническим шкалам 1, 3, 4 и 6, что интерпретировалось неопределенностью соматических жалоб, повышенным вниманием к себе и своим ощущениям, недостаточной активностью, демонстративностью, стремлением привлечь внимание окружающих к себе и своим проблемам, повышенной утомляемостью. У 20 обследованных единоборцев имели повышение профиля СМОЛ по шкалам 5 и 2, что соответствует таким личностным особенностям, как эгоцентризм, ригидность (патологическая устойчивость аффекта), внутренняя напряженность, раздражительность, колебания настроения, подозрительность в отношении мотивов других людей. У 10 обследованных профиль характеризовался подъемом кривой на клинических шкалах 2, 4 и 8, что характеризует личность такими чертами, как неконформность (асоциальность) установок, упрямство, низкая фрустрационная толерантность, эгоизм, нарциссизм, внутренняя напряженность, склонность к импульсивным действиям, неустойчивость настроения, раздражительность.

Выводы

Таким образом, основными чертами личности обследуемых спортсменов с атопическим дерматитом являются внутренняя напряженность, тревожность, низкая фрустрационная толерантность. В первых двух группах, кроме того, определяется ряд наблюдаемых с проявлением в личности

психостенического радикала, т.е. в данном случае мы говорим о личностях с тревожно-мнительными чертами и, тем самым, предрасположенных к тревожным реакциям на любые события. Это в сочетании с хроническим кожным поражением, протекающим с редкими непродолжительными ремиссиями, выраженным косметическим дефектом, зудом и мучительными переживаниями, способствует формированию сложного психопатологического синдрома.

Список литературы

1. Горохова В.Н. Нервно-психические нарушения у больных экземой и псориазом и особенности их психотерапии: дис. ... канд. мед. наук / В.Н. Горохова. – Курск, 2004. – 158 с.
2. Елецкий В.Ю. Пограничные психические расстройства у больных псориазом и нейродермитом (Клинико-терапевтические аспекты): дис. ... канд. мед. наук / В.Ю. Елецкий. – М., 2006. – 164 с.
3. Жуков И.А. Гипнопсихотерапия кожных больных в клинике с лечебными факторами курорта Сочи и Мацеста: дис. ... канд. мед. наук / И.А. Жуков. – Сочи, 2005. – 176 с.
4. Лесик Н.В. Патогенетическая терапия больных атопическим дерматитом на основе клинико-психовегетативных соотношений: дис. ... канд. мед. наук / Н.В. Лесик. – М., 2008. – 190 с.
5. Трегубова М.В. Помехоустойчивость и равновесность состояний при адаптации организма человека к спортивной тренировке и соревновательной деятельности / М.В. Трегубова // Сб. мат. Международной междисциплинарной науч. конференции «Устойчивость в неустойчивом мире». – Челябинск: ЧелГУ, 2014. – С. 54–61.
6. Федоров С.М. Клиника, течение и лечение псориаза у больных с функциональными и органическими нарушениями нервной системы: дис. ... канд. мед. наук / С.М. Федоров. – М., 2007. – 170 с.

References

1. Gorokhova V.N. Neuropsychiatric disorders in patients with eczema and psoriasis and features of their psychotherapy: dis. ... cand. med. sciences. Kursk, 2004. 158 p.
2. Eletsy V.Yu. Borderline mental disorders in patients with psoriasis and atopic dermatitis (Clinical and therapeutic aspects): dis. ... cand. med. sciences. M., 2006. 164 p.
3. Zhukov I.A. Hypnotherapy skin of patients in the clinic with medical factors of the resort of Sochi, Matsesta: dis. ... cand. med. sciences. Sochi, 2005. 176 p.
4. Lesyk N.V. Pathogenetic therapy of patients with atopic dermatitis on the basis of clinical psychological and ratios: dis. ... cand. med. sciences. M., 2008. 190 p.
5. Tregubova M.V. Noise stability and equilibrium states in the adaptation of human organism to sports training and competition activity // Sat. Mat. International interdisciplinary scientific. conference «Stability in an unstable world» Chelyabinsk: CSU, 2014. pp. 54–61.
6. Fedorov S.M. Clinic, course and treatment of psoriasis in patients with functional and organic disorders of the nervous system: dis. ... cand. med. sciences. M., 2007. 170 p.

Рецензенты:

Сабирьянова Е.С., д.м.н., профессор кафедры спортивной медицины и физической реабилитации, ФГБОУ ВПО «Уральский государственный университет физической культуры», г. Челябинск;

Попова Т.В., д.б.н., профессор кафедры предпринимательства и менеджмента, ФГБОУ ВПО «Южно-Уральский государственный университет» (НИУ), г. Челябинск.

Работа поступила в редакцию 05.09.2014.

УДК 591.481:612.815

ЦИНК В ЦЕНТРАЛЬНОЙ НЕРВНОЙ СИСТЕМЕ

¹Журавлева З.Н., ¹Муганцева Е.А., ²Журавлев Г.И.

¹ФГБУН «Институт теоретической и экспериментальной биофизики РАН»,
Пушchino, e-mail: zhuravleva@iteb.ru;

²ФГБУН «Институт биофизики клетки РАН», Пушchino, e-mail: genzhur1@rambler.ru

Цинк является биологически активным микроэлементом и участвует в выполнении многих функций в организме млекопитающих. Настоящий обзор посвящен значению цинка в центральной нервной системе. Цинк в мозге играет существенную роль на протяжении всей жизни, начиная с раннего развития. Этот элемент находится в двух формах: во-первых, в качестве структурного компонента цинксодержащих белков металлотионинов и, во-вторых, в виде свободных ионов внутри синаптических пузырьков. Гомеостаз связанного и свободного цинка контролируют мембранные транспортеры. Цинк сконцентрирован в глутаматергических нейронах лимбической системы мозга, которые представляют собой отдельный глутинергический фенотип. При деполяризации нейронов синаптический цинк освобождается из везикул в синаптическую щель одновременно с глутаматом и участвует в модулировании нейротрансмиссии. Как дефицит цинка, так и нарушение его гомеостаза приводит к неврологическим нарушениям, включая ухудшение развития мозга, эпилептические судороги и нейродегенеративные болезни.

Ключевые слова: мозг, глутинергические нейроны, гомеостаз цинка, синаптический цинк, дефицит цинка

ZINC IN THE CENTRAL NERVOUS SYSTEM

¹Zhuravleva Z.N., ¹Mugantseva E.A., ²Zhuravlev G.I.

¹Institute of Theoretical and Experimental Biophysics, Russian Academy of Sciences,
Pushchino, e-mail: zhuravleva@iteb.ru;

²Institute of Cell Biophysics, Russian Academy of Sciences, Pushchino, e-mail: genzhur1@rambler.ru

The trace metal zinc is a biologically active mineral, having important functions throughout the mammalian body. This review outlines the significance of zinc in the central nervous system. Zinc plays essential roles in the brain across the lifespan from early development through the maintenance of normal function in adults. Zinc occurs in two forms: the first being bound to proteins and, secondly, the free, cytoplasmic form found within presynaptic vesicles. The specialized membranous transporters control the cellular homeostasis of free and bound zinc. Zinc is most concentrated in some glutamatergic neurons of the limbic system that are identified as separate gluzinerгic phenotype. Synaptic zinc is released into the synaptic cleft along with glutamate in an impulse-dependent manner and is involved in the modulation of neurotransmission. Both the zinc deficit and disruption of zinc homeostasis lead to many neurological disorders, including impaired brain development, epileptic seizures and neurodegenerative diseases.

Keywords: brain, gluzinerгic neurons, zinc homeostasis, synaptic zinc, zinc deficit

Цинк является незаменимым биологически активным минералом и необходим для выполнения важных физиологических функций организма. Еще в 19 веке заметили, что дефицит цинка в питании приводит к проблемам в здоровье людей (гипогонадизм, карликовый рост). В последние два десятилетия получены данные, проливающие свет на участие ионов цинка во многих молекулярных и клеточных процессах. Этот микроэлемент присутствует в большинстве органов и тканей. В человеческом теле его содержится приблизительно 2–3 грамма, при этом ежедневная потребность составляет 10–20 мг. Цинк освобождается из пищи во время пищеварения в виде свободных ионов, которые всасываются в кровь, связываются с альбумином плазмы и разносятся по всему организму. Самая высокая концентрация этого элемента находится в мышцах и костях. Большие количества цинка присутствуют в почках, печени, сетчатке, мозге, поджелудочной и предстательной железах; они необходимы для образования клеточных элементов крови [цит. по 17, 33, 35].

Цинк обладает антиоксидантными и противовоспалительными свойствами; входит в состав жизненно важных гормонов, ферментов, биологических мембран и рецепторов. От цинка зависят процессы роста и дифференцировки клеток, метаболизм нуклеиновых кислот. Ионы цинка участвуют в механизмах регуляции экспрессии генов через особые транскрипционные факторы, которые способны связываться с участками в молекуле ДНК со специфической последовательностью [6]. Настоящий обзор посвящен изучению роли цинка в функционировании нервной системы.

Роль цинка в развитии нервной системы и во взрослом нейрогенезе

Цинк необходим для нормального развития мозга. Входя в состав фермента ДНК-полимеразы, он участвует в синтезе ДНК в клетках. Показано, что дефицит цинка в питании взрослых крыс приводит к 50% снижению пролиферации нейрональных предшественников по сравнению с контролем. После получения животными адекватных

количеств цинка уровень нейрогенеза восстанавливается через 2 недели [34]. Баланс цинка важен для формирования нейрональной трубки и дифференцировки стволовых клеток. Значительное уменьшение пролиферирующих нейрональных прекурсоров обнаружено у мышей с нокаутом генов транспортеров свободного цинка [37]. В экспериментах с удалением свободного цинка путем хелатирования в ранний неонатальный период наблюдается снижение апоптоза избыточного количества предшественников нервных клеток [7, 31].

Цинк также регулирует все стадии взрослого нейрогенеза: клеточную пролиферацию, выживание стволовых клеток и их дифференцировку. Вновь рожденные клетки, происходящие из стволовых клеток боковых желудочков мозга, мигрируют в обонятельную луковицу и встраиваются в существующие нейрональные сети в качестве тормозных интернейронов. Нейробласты из субгранулярного слоя зубчатой фасции мигрируют в гранулярный слой, дифференцируются в зрелые нейроны и проецируют свои аксоны, как и в онтогенезе, к полю СА3 гиппокампа [11, 26]. Длительный дефицит цинка в питании приводит к снижению взрослого нейрогенеза и увеличению апоптоза новорожденных нейронов. Предполагается, что апоптоз при недостатке цинка связан с генерацией митохондриями реактивных форм кислорода [9, 16].

Гомеостаз цинка в нервной системе

Цинк поступает в мозг из плазмы крови и распределяется в экстраклеточной и цереброспинальной жидкости. Концентрация цинка во взрослом мозге регулируется гемато-энцефалическим барьером и достигает 200 μM . При этом его внутриклеточное содержание в 1000 раз выше, чем экстраклеточное, что указывает на энергозависимый транспорт цинка в нейроны и глиальные клетки [33]. Нарушение гомеостаза приводит к развитию нейродегенеративных заболеваний и других неврологических патологий [10, 32]. Цинк в мозге присутствует в двух формах: во-первых, он является ключевым структурным компонентом большого числа белков и кофактором ферментов, во-вторых, свободные ионы (Zn^{2+}) концентрируются внутри синаптических пузырьков, главным образом в глутаматергических терминалах. В виде цинксодержащих металлопротеинов существует более 80% общего мозгового пула цинка и только около 20% являются свободными ионами, которые выявляются с помощью гистохимической сульфид-серебряной реакции по Тимму [27, 33, 35].

Гомеостаз цинка в клетках обеспечиваются два типа мембранных транспортеров, которые реципрокно отвечают на дефицит и избыток этого микроэлемента в клетках. Известно 10 транспортеров, которые осуществляют вход цинка внутрь клеток (семейство белков ZnT), и 15 транспортеров, выполняющих противоположную функцию (семейство белков Zip). Оба типа транспортеров проявляют высокую тканевую специфичность [25]. Один член семейства белков ZnT , а именно ZnT3 , играет особенно важную роль в аккумуляции свободного цинка в синаптических пузырьках, содержащих глутамат [23]. В регуляцию транспорта, хранения и трансфера цинка к различным ферментам и транскрипционным факторам вовлечены белки металлотионины. Это семейство белков не только имеет большое химическое родство к этому микроэлементу, но и обладает протекторными свойствами к окислительному стрессу. При накоплении избыточных количеств активных форм кислорода металлотионины освобождают ионы цинка и, наоборот, при уменьшении концентрации свободных радикалов в клетке они их секвестрируют [12].

Цинкергичные нейроны мозга

Цинкергичными нейронами называют нейроны, которые содержат слабо связанный, гистохимически определяемый цинк в синаптических пузырьках своих пресинаптических терминалей [14]. Этот микроэлемент аккумулируется в везикулах благодаря присутствию специального молекулярного насоса – транспортера ZnT3 , который локализуется на везикулярной мембране [23]. Большинство цинксодержащих нейронов являются глутаматергичными, однако не все глутаматергичные нервные клетки содержат цинк. Нейроны, содержащие одновременно глутамат и цинк, представляют собой специальный класс клеток, выделяемый некоторыми исследователями в отдельный глутинергический фенотип [4, 15]. Цинкергические нейроны присутствуют во всем конечном мозге; особенно много их в гиппокампе, коре, амигдале и обонятельной луковице [19]. В значительно меньшей степени везикулярный цинк выявляется в нейронах спинного мозга и мозжечка, которые в качестве нейротрансмиттеров используют глицин или гамма-аминомасляную кислоту [38]. Цинк в нейронах транспортируется anterogradно и retrogradно с помощью аксонального транспорта. В патологических условиях свободный цинк может накапливаться в ядрах, цитоплазме и дендритах нейронов, что приводит к их повреждению [22, 32, 33].

Глутинергические нейроны имеют небольшие размеры и относительно короткие аксоны. Они являются ассоциативными клетками и проецируются исключительно к «внутренним» нейрональным мишеням внутри конечного мозга [15, 19]. Аfferентные системы глутинергических нейронов в основном представлены кортико-кортикальными, кортико-лимбическими или лимбико-кортикальными нейрональными связями. Терминали глутинергических нейронов распределены внутри мозговых структур гетерогенно. В коре и гиппокампе, например, их распределение соответствует слоистой архитектонике этих областей мозга: в слоях, где расположены клеточные тела, экспрессия цинка отсутствует, но обильна в слоях, где аксоны формируют синаптические контакты [14, 15, 19, 36].

Наиболее высокие количества везикулярного цинка обнаружены в гигантских терминалях аксонов гранулярных нейронов зубчатой фасции. Эти цинксодержащие терминали устанавливают синаптические контакты с дендритами пирамидных нейронов поля СА3 гиппокампа. Область расположения аксонов гранулярных клеток и их синапсов ярко окрашивается при обработке срезов сульфид-серебряным или флюоресцентным красителем. Концентрация цинка в синаптических пузырьках гигантских бутонов достигает 300-350 μM [14, 15, 36].

Функциональное значение везикулярного цинка

Анализ литературы, посвященной изучению разных аспектов активности цинка в ЦНС, показывает, что наиболее загадочным является эндогенный везикулярный пул ионов цинка. Колокализация цинка и глутамата в синаптических пузырьках предполагает, что цинк вовлечен в функционирование глутаматергических синапсов. Как и глутамат, цинк обнаруживается в малых светлых везикулах, которые распределены по терминали равномерно, на разных расстояниях от активной зоны. Синаптические бутоны, хранящие ионы цинка, устанавливают асимметричные синаптические контакты с дендритными шипиками. Многочисленными экспериментами показано, что освобождение цинка из везикул в синаптическую щель происходит одновременно с глутаматом при деполяризации нейронов и является кальций-зависимым процессом [15].

Существует три синаптических компартмента, где цинк может оказывать влияние на глутаматергическую нейротрансдукцию: везикулы, синаптическая щель и постсинаптический нейрон. Предполага-

лось, что цинк может участвовать в накоплении глутамата в везикулах или снижать скорость его освобождения, уменьшая кинетику процесса диссоциации комплекса глутамата с цинком. Однако оказалось, что уменьшение количества цинка в синаптических пузырьках при пищевой депривации или связывание эндогенного цинка посредством хелатирования не влияют на единичные ответы цинксодержащих синапсов [15]. В то же время у мышей с нокаутом транспортера цинка в пузырьки наблюдается ухудшение образования и консолидации пространственной памяти. Этот процесс сопровождается редуцированием экспрессии NMDA-рецепторов [8].

Из синаптической щели цинк частично захватывается обратно аксональной терминалью с помощью специальных транспортеров, а другая часть входит в постсинаптический нейрон через AMPA и каинатные глутаматные рецепторы, а также через потенциал-зависимые кальциевые каналы. Физиологическая стимуляция цинксодержащих аксональных систем усиливает транслокацию ионов цинка из пресинаптической терминали в постсинаптический нейрон. В постсинаптическом нейроне ионы цинка регулируют активность ионных каналов и сигнальных путей, связанных с нейропластичностью. Для исследования этих эффектов использовано много экспериментальных парадигм: *in vitro* переживающие срезы, дефицитные диеты, генные мутации, хелатирование и аппликация ионов цинка [24, 29, 30, 33]. Уникально высокая концентрация цинка в гигантских синапсах гиппокампальной формации делает их удобной системой для изучения роли синаптически освобожденного цинка [21, 29, 36]. На системе мшистых волокон гиппокампа показано, что освобождение везикулярного цинка влияет на индукцию долговременной потенциации, которая лежит в основе обучения и памяти. При этом цинк усиливает пресинаптическую, NMDA-независимую форму потенциации и маскирует индукцию постсинаптической потенциации [13]. Предполагается, что цинк, освобожденный из терминали в синаптическую щель после высокочастотной стимуляции мшистого волокна, снова входит в пресинаптический компартмент, активирует рецептор тирозинкиназы и запускает цепь молекулярных реакций, которые стимулируют выход глутамата [21, 30, 36].

Существует множество чувствительных к цинку белков, локализованных вне глутаматергических синаптических контактов. Большое сродство к цинку имеют рецепторы тормозного нейромедиатора

гамма-аминомасляной кислоты, а именно ГАМК(А)-рецепторы. Ионы цинка уменьшают тормозный эффект, передаваемый через них, однако степень такого воздействия сильно зависит от удаленности тормозных синапсов от мест секреции цинка. В особом положении находятся мшистые волокна гиппокампа, которые помимо глутамата содержат ГАМК и цинк. Более того, показано, что ГАМК(А)-рецепторы присутствуют в синаптической щели гигантских синапсов и модулируются эндогенным цинком [28]. Дополнительно к модуляторным эффектам цинка на рецепторы нейротрансмиттеров появились доказательства о том, что в мозге имеются специальные рецепторы для ионов цинка. Они сопряжены с G-белками и действуют как сенсоры экстраклеточной концентрации цинка [20].

Нейротоксичность цинка

В здоровом мозге гомеостатические механизмы предотвращают накопление токсических концентраций цинка. В физиологических концентрациях этот микроэлемент проявляет нейропротекторную активность, предотвращая повышение экстраклеточной концентрации нейромедиатора глутамата и гибель постсинаптических нейронов от перевозбуждения [2]. Однако в патологических условиях, например, при ишемии, травмах ЦНС, деменции и судорожной активности, происходит аккумуляция значительных количеств цинка в мозге, который вызывает токсические повреждения и гибель нейронов [10, 32]. Происхождение цинка, который влияет на возбудимость нейронов и вызывает клеточную смерть, не известно. Одна возможность заключается в том, что он выделяется из цинксодержащих терминалей в экстраклеточное пространство во время усиленной нейротрансдачи и входит в постсинаптические нейроны. Другая возможность аккумуляции свободного цинка в соме нейронов – высвобождение ионов из протеинов, содержащих цинк, и выход из внутриклеточных органелл, депонирующих ионы цинка [1, 15, 24].

Многочисленными исследованиями показано вовлечение синаптически освобождаемого цинка в патогенез болезни Альцгеймера. В экспериментальных работах и на биопсийном материале, взятом от больных пациентов, обнаружено, что цинк в экстраклеточном пространстве взаимодействует с бета-амилоидом и запускает процесс формирования нейрофиламентозных сенильных бляшек в мозге. Однако не ясно, является ли цинк-индуцированная преципитация бета-амилоида нейропротекторным или деструктивным процессом для

мозга [5, 18]. Изучение роли ионов цинка при эпилепсии также выявило двойственные, про- и антиконвульсивные эффекты на судорожную активность. Предполагается, что конечный эффект ионов цинка зависит от их концентрации и нейрохимической специфики нервных клеток [3, 10].

Заключение

Значение цинка в жизнедеятельности млекопитающих животных и человека известно давно. В последние десятилетия большое внимание уделяется изучению роли этого микроэлемента в функционировании центральной нервной системы. Полученные результаты свидетельствуют о том, что ионы цинка регулируют многие процессы в мозге, начиная с нейрогенеза и развития до нейродегенерации и патогенеза болезни. С помощью гистохимических и генно-транскрипционных методов обнаружены специальные глутинергические нейроны, содержащие два разных пула ионов цинка – свободный и связанный с металлотинонами. Гомеостаз этого микроэлемента лежит в основе нормальной работы нервных клеток и функциональных сетей. Получены существенные данные об особенностях синаптической передачи в нейрональных системах гиппокампальной формации и амигдалы, которые характеризуются высоким содержанием цинка. Вместе с тем, анализ литературы показывает, что цинкергическая сигнализация в мозге еще таит много загадок, понимание которых будет способствовать разработке подходов для предупреждения и лечения многих неврологических болезней.

Работа выполнена при финансовой поддержке РФФИ (проект № 12-04-00812).

Список литературы/References

1. Aizenman E., Stout A.K., Hartnett K.A. Induction of neuronal apoptosis by thiol oxidation: putative role of intracellular zinc release // *J. Neurochem.* 2000. Vol. 75. no. 5. Pp. 1878–1888.
2. Bancila V., Nikonenko I., Dunant Y., Bloc A. Zinc inhibits glutamate release via activation of pre-synaptic KATP channels and reduces ischaemic damage in rat hippocampus // *J. Neurochem.* 2004. Vol. 90. no. 5. Pp. 1243–1250.
3. Baraka A.M., Hassab El Nabi W., El Ghotni S. Investigating the role of zinc in a rat model of epilepsy // *CNS Neurosci. Ther.* 2012. doi: 10.1111/j.1755-5949.2011.00252.
4. Bitanhirwe B.K., Cunningham M.G. Zinc: the brain's dark horse // *Synapse.* 2009. Vol. 63. no. 11. Pp. 1029–1049.
5. Bjorklund N.L., Sadagoparamanujam V.M., Tagliatalata G. Selective, quantitative measurement of releasable synaptic zinc in human autopsy hippocampal brain tissue from Alzheimer's disease patients // *J. Neurosci. Methods.* 2012. Vol. 203. no. 1. Pp. 146–151.
6. Brayer K.J., Segal D.J. Keep your fingers off my DNA: protein-protein interactions mediated by C2H2 zinc finger domains // *Cell Biochem. Biophys.* 2008. Vol. 50. Pp. 111–131.

7. Cho E., Hwang J.J., Han S.H. et al. Endogenous zinc mediates apoptotic programmed cell death in the developing brain // *Neurotox. Res.* 2010. Vol. 17. Pp. 156–166.
8. Chohanadisai W., Kelleher S.L., Lonnerdal B. Maternal zinc deficiency reduces NMDA receptor expression in neonatal rat brain, which persists into early adulthood // *J. Neurochem.* 2005. Vol. 94. Pp. 510–519.
9. Corniola R.S., Tassabehji N.M., Hare J. et al. Zinc deficiency impairs neuronal precursor cell proliferation and induces apoptosis via p53-mediated mechanisms // *Brain Res.* 2008. Vol. 1237. Pp. 52–61.
10. Cote A., Chiasson M., Peralta M. R. et al. Cell type-specific action of seizure-induced intracellular zinc accumulation in the rat hippocampus // *J. Physiol.* 2005. Vol. 566. Pp. 821.
11. Deng W., Saxe M.D., Gallina I.S., Gage F.H. Adult-born hippocampal dentate granule cells undergoing maturation modulate learning and memory in the brain // *J. Neurosci.* 2009. Vol. 29. no. 43. Pp. 13532–13542.
12. Eibl J.K., Abdallah Z., Ross G.M. Zinc-metallothionein: a potential mediator of antioxidant defence mechanisms in response to dopamine-induced stress // *Can. J. Physiol. Pharmacol.* 2010. Vol. 88. Pp. 305–312.
13. Pan E., Zhang X., Huang Z. et al. Vesicular zinc promotes presynaptic and inhibits postsynaptic long-term potentiation of mossy fiber-CA3 synapse // *Neuron.* 2011. Vol. 71. no. 6. Pp. 1116–1126.
14. Frederickson C.J., Danscher G. Zinc-containing neurons in hippocampus and related CNS structures // *Prog. Brain Res.* 1990. Vol. 83. Pp. 71–84.
15. Frederickson C.J., Suh S.W., Silva D. et al. Importance of zinc in the central nervous system: The zinc-containing neuron // *J. Nutr.* 2000. Vol. 130. Pp. 1471–1483.
16. Gao H.L., Zheng W., Xin N. et al. Zinc deficiency reduces neurogenesis accompanied by neuronal apoptosis through caspase-dependent and -independent signaling pathways // *Neurotox. Res.* 2009. Vol. 16. Pp. 416–25.
17. Gower-Winter S.D., Levenson C.W. Zinc in the central nervous system: from molecules to behavior // *Biofactors.* 2012. Vol. 38. no. 3. Pp. 186–193.
18. Huang X., Cuajungco M.P., Atwood C.S. et al. Alzheimer's disease, b-amyloid protein and zinc // *J. Nutr.* 2000. Vol. 130. Pp. 1488–1492.
19. Ichinohe N., Rockland K.S. Zinc-enriched amygdalo- and hippocampo-cortical connections to the inferotemporal cortices in macaque monkey // *Neurosci. Res.* 2005. Vol. 53. Pp. 57–68.
20. Jackson V.R., Nothacker H.P., Civelli O. GPR39 receptor expression in the mouse brain // *NeuroReport.* 2006. Vol. 17. Pp. 813–816.
21. Lavoie N., Danny V., Jeyaraju D.V. et al. Vesicular zinc regulates the Ca²⁺ sensitivity of a subpopulation of presynaptic vesicles at hippocampal mossy fiber terminals // *J. Neurosci.* 2011. Vol. 31. no. 50. Pp. 18251–18265.
22. Lee J.Y., Cole T.B., Palmiter R.D., Koh J.Y. Accumulation of zinc in degenerating hippocampal neurons of ZnT3-null mice after seizures: evidence against synaptic vesicle origin // *J. Neurosci.* 2000. Vol. 20. no. 11 RC79. Pp. 1–5.
23. Lee J.Y., Kim J.S., Byun H.R. et al. Dependence of the histofluorescently reactive zinc pool on zinc transporter-3 in the normal brain // *Brain Res.* 2011. Vol. 1418. Pp. 12–22.
24. Li Y., Hough C.J., Suh S.W. et al. Rapid translocation of Zn²⁺ from presynaptic terminals into postsynaptic hippocampal neurons after physiological stimulation // *J. Neurophysiol.* 2001. Vol. 86. Pp. 2597–2604.
25. Liuzzi J.P., Cousins R.J. Mammalian zinc transporters // *Annu. Rev. Nutr.* 2004. Vol. 24. Pp. 151–172.
26. Lledo P.M., Alonso M., Grubb M.S. Adult neurogenesis and functional plasticity in neuronal circuits // *Nat. Rev. Neurosci.* 2006. Vol. 7. Pp. 179–193.
27. Paoletti P., Vergnano A.M., Barbour B. Zinc at glutamatergic synapses // *Neurosci.* 2009. Vol. 158. Pp. 126–136.
28. Ruiz A., Walker M.C., Fabian-Fine R. et al. Endogenous zinc inhibits GABA(A) receptors in a hippocampal pathway // *J. Neurophysiol.* 2004. Vol. 91. no. 2. Pp. 1091–1096.
29. Sindreu C., Palmiter R.D., Storm D.R. Zinc transporter ZnT-3 regulates presynaptic Erk1/2 signaling and hippocampus-dependent memory // *Proc. Natl. Acad. Sci. U S A.* 2011. Vol. 108. Pp. 3366–3370.
30. Sindreu C.B., Varoqui H., Erickson J.D. et al. Boutons containing vesicular zinc define a subpopulation of synapses with low AMPAR content in rat hippocampus // *Cereb. Cortex.* 2003. Vol. 13. Pp. 823–829.
31. Suh S.W., Won S.J., Hamby A.M. et al. Decreased brain zinc availability reduces hippocampal neurogenesis in mice and rats // *J. Cereb. Blood Flow Metab.* 2009. Vol. 29. Pp. 1579–1586.
32. Szweczyk B. Zinc homeostasis and neurodegenerative disorders // *Front. Aging Neurosci.* 2013. Vol. 5. doi: 10.3389/fnagi.2013.00033.
33. Takeda A. Movement of zinc and its functional significance in the brain // *Brain Res. Rev.* 2000. Vol. 34. Pp. 137–148.
34. Takeda A., Minami A., Takefuta S. Zinc homeostasis in the brain of adult rats fed zinc-deficient diet // *J. Neurosci. Res.* 2001. Vol. 63. Pp. 447–452.
35. Takeda A., Tamano H. Cognitive decline due to excess synaptic Zn²⁺ signaling in the hippocampus // *Front. Aging Neurosci.* 2014. Vol. 6. no. 26. doi: 10.3389/fnagi.2014.00026.
36. Vogt K., Mellor J., Tong G., Nicoll R. The Actions of synaptically released zinc at hippocampal mossy fiber synapses // *Neuron.* 2000. Vol. 26. Pp. 187–196.
37. Wang F.D., Bian W., Kong L.W. et al. Maternal zinc deficiency impairs brain nestin expression in prenatal and postnatal mice // *Cell Res.* 2001. Vol. 11. Pp. 135–141.
38. Wang Z., Li J.Y., Dahlstrom A., Danscher G. Zinc-enriched GABAergic terminals in mouse spinal cord // *Brain Res.* 2001. Vol. 921. Pp. 165–172.

Рецензенты:

Архипов В.И., д.б.н., ведущий научный сотрудник Федерального государственного бюджетного учреждения науки «Институт теоретической и экспериментальной биофизики РАН», г. Пущино;

Павлик Л.Л., д.б.н., ведущий научный сотрудник Федерального государственного бюджетного учреждения науки «Институт теоретической и экспериментальной биофизики РАН», г. Пущино.

Работа поступила в редакцию 02.09.2014.

УДК 612.6

ВЛИЯНИЕ КОРРЕКЦИОННОЙ ПРОГРАММЫ НА АДАПТАЦИОННО-КОМПЕНСАТОРНЫЕ ПРОЦЕССЫ ПРИ СЕНСОРНЫХ НАРУШЕНИЯХ У ДЕТЕЙ

¹Кокорева Е.Г., ²Горелова Г.Г.

¹ФГБОУ ВПО «Челябинский государственный университет», Челябинск, e-mail: keg-28@mail.ru;

²ФГБОУ ВПО «Российская академия народного хозяйства и государственной службы
при Президенте РФ» Челябинский филиал, Челябинск, e-mail: keg-28@mail.ru

Лонгитудинальные исследования основных функциональных систем организма у детей с сенсорными нарушениями позволили раскрыть основные закономерности гетерохронного развития психофизиологических функций. К этим закономерностям относятся выраженные в той или иной мере на каждом возрастном этапе усиление или торможение отдельных функций. Систематизация этих фактов привела к разработке схемы адаптационных изменений на каждом возрастном этапе, которая составила основу программы психофизического оздоровления и коррекции. В работе приводятся результаты обследования детей в возрасте от 4 до 10 лет. В каждой возрастной группе обследовали как здоровых детей, так и детей с депривацией зрения и слуха. Внедрение программы показало, что у подавляющего большинства обследованных детей отмечено улучшение психофизического, эмоционального состояния и здоровья.

Ключевые слова: гетерохронное развитие детского организма, коррекционная программа, сенсорные нарушения, адаптационные изменения

INFLUENCE CORRECTIONNEL PROGRAM ON ADAPTATION-COMPENSATORY PROCESSES IN SENSORY DISORDERS IN CHILDREN

¹Kokoreva E.G., ²Gorelova G.G.

¹Chelyabinsk State University, Chelyabinsk, e-mail: keg-28@mail.ru;

²Russian Academy of National Economy and Public Administration under the President of the Russian
Federation, Chelyabinsk branch, Chelyabinsk, e-mail: keg-28@mail.ru

Longitudinal study of the major functional systems of the body in children with sensory impairments has allowed to reveal the basic laws heterochronic development of psycho-physiological functions. These regularities are expressed to some extent at each age stage amplification or inhibition of individual functions. Systematization of these facts led to the development of schemes of adaptive changes at each age stage, which formed the basis of the program of psycho-physical rehabilitation and correction. The paper presents the results of a survey of children aged 4 to 10 years. In each age group was examined as healthy children and children with deprivation of vision and hearing. Implementation of the program showed that the vast majority of the surveyed children reported an improvement of the psycho-physical, emotional state and health.

Keywords: heterochronic development of the child's body, correctional program, sensory impairment, adaptive changes

Важно понимание закономерностей циклических изменений важнейших психофизиологических функций на каждом возрастном этапе у детей с сенсорными нарушениями для практики планирования педагогических и оздоровительно-коррекционных мероприятий [1, 3]. Эти изменения позволят объяснить адаптационно-компенсаторные механизмы нарушения сенсорных систем и разработать индивидуальные рекомендации для коррекции психофизического развития таких детей [2].

Учитывая необходимость поиска средств, способствующих гармоничному развитию и сохранению здоровья детей, в том числе с нарушением сенсорных систем, несомненно, актуальной является проблема изучения особенностей компенсаторных изменений психофизиологических функций на ранних этапах возрастного развития [5].

Целью работы является выявление закономерностей возрастного развития психофизиологических функций и возможности

его коррекции у детей 4–7 лет с нарушениями зрительной и слуховой афферентации.

Материалы и методы исследования

В работе приводятся результаты обследования детей в возрасте от 4 до 10 лет. В каждой возрастной группе обследовали как здоровых детей, так и детей с депривацией зрения и слуха.

Для изучения влияния оздоровительной программы проводили обследования продольного характера. Наблюдали 6 групп детей, согласно стажу их занятий по программе психофизического оздоровления: 1 группа – занимающиеся с 4-х лет; 2 группа – с 5-и лет; 3 группа – с 6-и лет; 4 группа – с 7-ми лет; 5 группа – с 8-ми лет; 6 группа – с 9-летнего возраста. В качестве контрольных данных анализировали показатели первого обследования испытуемых с сенсорными нарушениями, до момента которого дети разного возраста, находящиеся в детском учреждении, ранее не занимались по оздоровительной программе.

Среди испытуемых с нарушением зрения значительную часть в структуре глазной патологии занимали аномалии рефракции (близорукость, дальнозоркость, астигматизм), многие дети страдали косоглазием, амблиопией. У испытуемых

с нарушением слуха преобладала нейросенсорная тугоухость III и IV степени. Подавляющее большинство форм нарушений сенсорных систем являлось врожденными.

Для изучения психофизиологических функций были использованы морфофункциональные, физиологические и психофизиологические методы исследования.

После проведенных исследований была разработана и внедрена коррекционно-оздоровительная программа.

Коррекционно-оздоровительная программа направлена на укрепление здоровья, коррекцию нарушенных функций и снижение напряжения центральных механизмов регуляции у детей дошкольного и младшего школьного возраста с сенсорными нарушениями.

Основными задачами программы являются: *оздоровительные* (сохранение и укрепление здоровья детей; повышение показателей физического развития; снижение заболеваемости острыми респираторно-вирусными инфекциями; укрепление и повышение иммунитета), *образовательные* (формирование и совершенствование двигательных умений и навыков; развитие двигательных качеств: быстроты, силы, выносливости, гибкости, подвижности в суставах, ловкости и выносливости; развитие психофизических качеств: сенсомоторики, воображения, способности к саморегуляции), *воспитательные* (воспитание эмоционально-положительного отношения и устойчивого интереса к занятиям физической культурой и самостоятельной двигательной деятельностью; воспитание дисциплинированности, навыков самоорганизации, смелости, отзывчивости, доброжелательного отношения к товарищам; воспитание чувства уверенности в себе) и *коррекционные* (коррекция физического развития, опорно-двигательного аппарата, нарушений зрительного анализатора [4], снижение напряжения центральных механизмов регуляции сердечно-сосудистой системы, нормализация психоэмоционального состояния [6], активизация скрытых оздоровительных возможностей подсознания ребенка при помощи психофизической регуляции и саморегуляции).

Коррекционно-оздоровительная программа включает следующие направления:

- Физическое воспитание.
- Дыхательные упражнения.
- Элементы Хатха-йоги.
- Точечный массаж и самомассаж по А.А. Уманской.
- Закаливающие процедуры.
- Пальчиковая гимнастика по Э.Я. Степаненковой.
- Курсы классического массажа.
- Комплекс специальных упражнений для глаз.
- Психофизические упражнения на релаксацию по программе Т.В. Поповой.
- Дополнительные творческие занятия в сопровождении классической музыки и детских песен из мультимедийных фильмов.

Таким образом, при разработке коррекционно-оздоровительной программы были учтены возрастные особенности психофизиологических функций детей с сенсорными нарушениями, и, кроме общеоздоровительных, использованы средства сенсорного обогащения, а также средства, направленные на снижение уровня напряжения адаптационных процессов.

Результаты исследования и их обсуждение

При сравнении разных возрастных групп, которые в течение определенного

времени (от 1 до 6 лет) занимались по программе психофизического оздоровления и коррекции, с их сверстниками, которые на момент обследования не занимались по этой программе (контрольные группы), были выявлены определенные различия. Так, у здоровых 5-летних детей, которые занимались по программе с 4-х лет, то есть **1 год**, показатели координации движений у девочек были выше, а у мальчиков ниже, по сравнению с контрольной группой, так же как и показатели точности воспроизведения временных минутных интервалов. Показатели подвижности нервных процессов у всех занимающихся детей улучшились, а показатели утомляемости у мальчиков несколько снизились, а у девочек – повысились.

У детей с сенсорными нарушениями показатели координации движений у занимающихся детей были выше, по сравнению с контрольной группой. Показатели точности отсчета временных интервалов, так же как и показатели подвижности нервных процессов улучшились, по сравнению с контролем, за исключением девочек с нарушением зрения и мальчиков с нарушением слуха. Утомляемость у детей с нарушением зрения в группе наблюдения увеличилась, а у детей с нарушением слуха – значительно снизилась.

В результате исследования личностной тревожности у детей, занимающихся по программе психофизического оздоровления, выявлены следующие особенности. Так, у здоровых мальчиков и мальчиков с нарушением зрения, занимающихся в течение года по программе, отмечается увеличение индекса тревожности, по сравнению с контрольной группой. У девочек с нарушением слуха показатель индекса тревожности не изменился, по сравнению с контролем. У остальных детей с сенсорными нарушениями уровень тревожности снизился (рисунок).

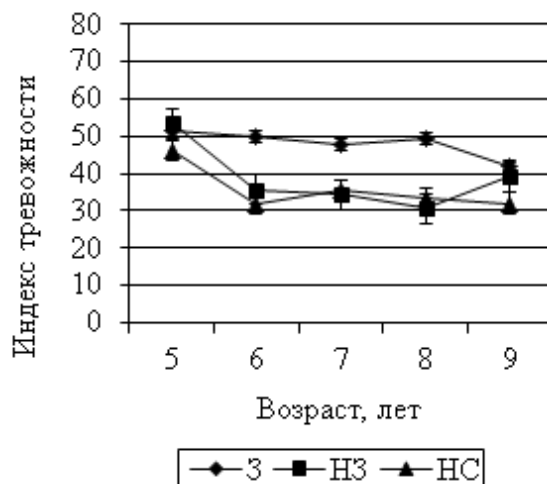
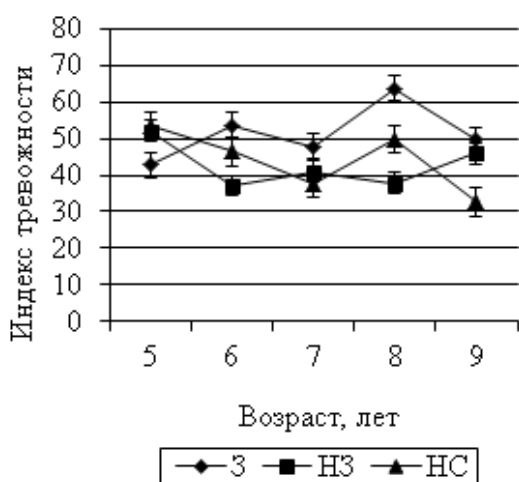
У здоровых детей 6 лет, занимающихся по оздоровительной программе **2 года**, показатели кинематометрии и хронометрии у мальчиков снизились, а у девочек стали выше. Подвижность нервных процессов в группе наблюдения была выше, а утомляемость ниже, чем в контрольной группе.

У детей с сенсорными нарушениями, по сравнению с контрольной группой, показатели координации были выше, а показатели хронометрии ниже, особенно у детей с нарушением зрения. Показатели подвижности нервных процессов и утомляемости у всех детей были выше, за исключением мальчиков с нарушением зрения, у которых утомляемость была ниже в группах наблюдения.

Уровень тревожности у здоровых детей и у всех детей с сенсорными нарушениями, занимающихся по программе в течение 2-х лет, снизился, но в большей степени у детей с нарушением слуха (рисунок).

Результаты исследования *тактильной чувствительности кожи фаланг пальцев рук ладонной поверхности* у здоровых де-

тей 4–6 лет, занимающихся по программе психофизического оздоровления, показали, что данный показатель стал выше, по сравнению с контрольной группой. У детей с нарушением зрения данный показатель был выше, чем у детей с нарушением слуха, за исключением мальчиков 6 лет.



Показатели индекса тревожности у мальчиков до и после внедрения оздоровительной программы: слева – показатели до внедрения, справа – после внедрения программы

Порог тактильной чувствительности кожи предплечья у здоровых девочек, как и в контрольной группе, сохранился на низком уровне.

У здоровых детей 7 лет, занимающихся по программе психофизического оздоровления **3 года**, показатели кинематометрии в группе наблюдения были ниже, а показатели хронометрии – выше, чем в контрольной группе. Подвижность нервных процессов практически не отличалась у мальчиков, а у девочек – была выше. На этом фоне утомляемость снизилась, у мальчиков значительно, а у девочек – в меньшей степени.

У детей с нарушением зрения показатели координации движений и точности воспроизведения временных интервалов были выше, особенно у детей с нарушением, по сравнению с контролем. Подвижность нервных процессов у всех детей из групп наблюдения была выше, за исключением девочек с нарушением зрения. Показатели утомляемости у мальчиков с сенсорными нарушениями были ниже, а у девочек несколько выше, по сравнению с контрольной группой.

Индекс тревожности у здоровых детей, занимающихся 3 года по программе, не изменился, а у девочек выявлена тенденция

к увеличению. У детей с сенсорными нарушениями индекс тревожности снизился.

У здоровых детей 10 лет, занимающихся по программе психофизического оздоровления **6 лет**, показатели координации движений и воспроизведения временных промежутков стали выше, особенно у девочек. Судя по знаку показателя хронометрии, у детей с нарушением зрения, стали преобладать процессы возбуждения. Подвижность нервных процессов, так же как и утомляемость у мальчиков были ниже, а у девочек – выше, чем в контрольной группе.

У детей с сенсорными нарушениями координация движений повысилась, за исключением девочек с нарушением зрения, у которых данный показатель стал ниже в группе наблюдения. Показатели хронометрии также возросли, а у мальчиков с нарушением зрения стали преобладать процессы возбуждения. Показатели подвижности нервных процессов у девочек с нарушением слуха снизились, а у остальных детей с сенсорными нарушениями стали выше, чем в контрольной группе. Утомляемость у всех детей с сенсорными нарушениями была ниже в группе наблюдения.

Индекс тревожности у здоровых детей и детей с сенсорными нарушениями, занимающихся в течение 6 лет по коррекцион-

но-оздоровительной программе, снизился, по сравнению с контрольной группой.

В младшем школьном возрасте результаты исследования тактильной чувствительности *кожи фаланг пальцев рук ладонной поверхности у здоровых детей*, занимающихся по программе психофизического оздоровления показали, что значения порога тактильной чувствительности стали ниже, по сравнению с контрольной группой. У детей с нарушением зрения порог тактильной чувствительности сохраняется на низком уровне по сравнению с детьми с нарушением слуха, но в абсолютных цифрах данный показатель выше, чем в контрольной группе.

После проведенной оздоровительно-коррекционной работы врачей-офтальмологов и сурдологов мы получили следующие результаты. Показатели остроты зрения у детей дошкольного и младшего школьного возраста несколько улучшились. Так, среди здоровых дошкольников показатель слабой степени миопии снизился до 3% (9% – до внедрения программы). У здоровых школьников показатель остроты зрения 1,0 увеличился до 84%.

У детей с нарушениями слуха также отмечалось улучшение слухового восприятия, по данным сурдологов.

Лонгитудинальные исследования психофизического состояния детей с различным уровнем эмоционального реагирования в течение 5 лет внедрения коррекционно-оздоровительной программы свидетельствуют о благоприятном эффекте на психофизическое развитие этих детей. Так, после внедрения программы психофизического оздоровления у детей с пониженным эмоциональным реагированием отмечалось увеличение подвижности нервных процессов, уменьшение утомляемости и систолического артериального давления. У детей с гиперэмоциональным реагированием показатели индекса напряжения приблизились по значению к среднему показателю по группе, утомляемость по теппинг-тесту снизилась, а показатели координации движений и точности отсчета временных интервалов изменились по-разному. Так, у мальчиков с нарушением зрения улучшились до высокой степени точности, а у девочек с нарушением слуха – ухудшились.

После занятий по программе оздоровления и коррекции дети стали уверенны в своих силах, испытывали радость от положительного результата выполнения упражнений. Дети с удовольствием посещали сеансы психофизических упражнений, после них улучшалось настроение, активность, самочувствие. На этом фоне у детей

всех возрастных групп увеличился уровень успеваемости, особенно у детей с нарушением зрения.

После занятий по программе оздоровления и коррекции время выполнения задания на корректурную пробу у детей 7–8 лет в среднем по группам практически одинаковое, однако, количество ошибок у детей с нарушением слуха несколько выше, чем у других детей.

У здоровых детей выявлена положительная корреляция между успеваемостью и наличием ошибок в корректурной пробе.

У детей с сенсорными нарушениями отмечена отрицательная корреляционная зависимость между показателями успеваемости и временем выполнения корректурной пробы.

Факторный анализ показал, что у здоровых детей успеваемость связана с количеством ошибок во всех пробах, а у детей с сенсорными нарушениями, как с наличием ошибок, так и с временными показателями корректурной пробы. Это говорит о различиях в мыслительных процессах у испытуемых разных групп.

После внедрения коррекционно-оздоровительной программы в характере гетерохронных изменений психофизиологических функций произошли некоторые изменения. В целом у всех испытуемых при сохранении общей неравномерности произошло сглаживание отклонений от «вектора возрастного развития» тех функций, где эти колебания были наибольшими.

Таким образом, лонгитудинальные исследования основных функциональных систем организма у детей 4–10 лет с сенсорными нарушениями позволили раскрыть основные закономерности гетерохронного развития психофизиологических функций. К этим закономерностям относятся выраженные в той или иной мере на каждом возрастном этапе усиление или торможение отдельных функций, а также высокая степень функционального напряжения, как «платы за адаптацию».

Систематизация этих фактов привела к разработке схемы адаптационных изменений на каждом возрастном этапе, которая составила основу программы психофизического оздоровления и коррекции. Средства, включенные нами в программу, направлены на коррекцию функционального состояния, как центральной нервной системы, так и сердечно-сосудистой и физического развития. Внедрение программы показало, что у подавляющего большинства обследованных детей отмечено улучшение психофизического, эмоционального состояния и здоровья.

Список литературы

1. Аршавский И.А. Физиологические механизмы и закономерности индивидуального развития / И.А. Аршавский. – М.: Наука, 1982. – 270 с.
2. Безруких М.М. Возрастная физиология: (физиология развития ребенка): учеб. пособие для студ. высш. пед. учеб. заведений / М.М. Безруких, В.Д. Сонькин, Д.А. Фарбер. – М.: Академия, 2003. – 416 с.
3. Демирчоглян Г.Г. Специальная физическая культура для слабовидящих школьников / Г.Г. Демирчоглян, А.Г. Демирчоглян. – М., 2004.
4. Елисеев Е.В. Профессиональное познание как феномен рефлексии профессионального мышления в новом осмыслении профессионально-познавательных ценностей / Е.В. Елисеев, А.Ю. Шатин // Вестник Челябинского государственного университета. Образование и здравоохранение. 2013. – № 26. – Выпуск 1. – С. 129–132.
5. Попова Т.В. Роль и место психофизиологии в системе образования / Т.В. Попова // Вестник психофизиологии. – 2013. – № 3. – С. 41–44.

References

1. Arshavsky I.A. Physiological mechanisms and patterns of individual development. M.: Nauka. 1982. 270 p.

2. Bezrukih M.M. Vozrastnaya physiology (physiology Child Development): proc. allowance for stud. higher. ped. textbook. Institutions. M.: Academy. 2003. 416 p.

3. Demirchoglyan G.G. Special physical training for visually impaired students / G.G. Demirchoglyan, A.G. Demirchoglyan. M., 2004.

4. Eliseev E.V. Professional knowledge as a phenomenon of reflection of professional thinking in new understanding of professional and educational values / E.V. Eliseev, A.Y. Shatin // Herald of the Chelyabinsk State University. Education and health. 2013. no. 26. Issue 1. pp. 129–132.

5. Popova T.V. The role and place of psychophysiology in the education system // Journal of Psychophysiology. 2013. no. 3. P. 41–44.

Рецензенты:

Быков Е.В., д.м.н., профессор, заведующий кафедрой спортивной медицины и физической реабилитации, ФГБОУ ВПО «Уральский государственный университет физической культуры», г. Челябинск;

Попова Т.В., д.б.н., профессор кафедры предпринимательства и менеджмента, ФГБОУ ВПО «Южно-Уральский государственный университет» (НИУ), г. Челябинск.

Работа поступила в редакцию 04.09.2014

УДК 591.16:616-089.22

ФУНКЦИОНАЛЬНОЕ СОСТОЯНИЕ РЕПРОДУКТИВНОГО АППАРАТА САМЦОВ БЕЛЫХ КРЫС В УСЛОВИЯХ ИММОБИЛИЗАЦИОННОГО СТРЕССА

Логинов П.В., Николаев А.А.

ГБОУ ВПО «Астраханская государственная медицинская академия» Минздрава России, Астрахань, e-mail: agma@astranet.ru

Ограничение двигательной активности представляет собой мощнейший стрессирующий фактор, вызывающий эмоциональную реакцию у животных. Целью настоящей работы было изучение эффектов воздействия иммобилизационного стресса на функциональное состояние разных звеньев гипоталамо-гипофизарно-гонадной оси самцов белых крыс. Животных массой 200–220 г подвергали иммобилизации путем помещения их в специальные пластиковые клетки-пеналы на 4 часа ежедневно в течение 30 дней. Усиление перекисного гемолиза эритроцитов в экспериментальных условиях свидетельствует о развитии окислительного стресса. В условиях иммобилизации имеет место усиление процессов перекисного окисления липидов в ткани семенников и гипоталамической ткани. Относительные массы гонад и гипофиза были снижены к концу экспериментальных воздействий. Уровни тестостерона и лютеинизирующего гормона снижались в результате иммобилизации в соответствии с коэффициентом положительной корреляции $r = +0,601$. Количество дефективных форм эпидидимальных сперматозоидов возросло более чем в 3,5 раза, по сравнению с контролем. Ведущими нарушениями были облом и потеря хвоста сперматозоидов. Таким образом, иммобилизационный стресс вызывает функциональные нарушения на всех уровнях гипоталамо-гипофизарно-гонадной оси.

Ключевые слова: перекисное окисление липидов, малоновый диальдегид, гипоталамус, семенники, эпидидимальные сперматозоиды, тестостерон, лютеинизирующий гормон

FUNCTIONAL STATE OF REPRODUCTIVE SYSTEM IN WHITE MALE RATS UNDER CONDITIONS OF IMMOBILIZATION STRESS

Loginov P.V., Nikolaev A.A.

Astrakhan State Medical Academy, Astrakhan, e-mail: agma@astranet.ru

The restriction of physical activity is a very powerful stressing factor that causes an emotional response in animals. The purpose of this work was to study the effects of immobilization stress on functional state of different units of hypothalamic-pituitary-gonadal axis in white male rats. The animals weighing 200–220 g were subjected to immobilization by placing them into special plastic boxes for 4 hours daily during 30 days. The increase of erythrocyte peroxide haemolysis under experimental conditions testifies to oxidative stress development. Under conditions of immobilization, lipid peroxidation acceleration in testicular and hypothalamic tissues has been found to take place. The relative weights of gonads and pituitary were decreased to the end of experimental influence. Testosterone and luteinizing hormone levels decreased as a result of immobilization in accordance with the positive correlation coefficient $r = +0,601$. The total number of defective epididymal spermatozoa decreased by more than 3,5 times compared to the control. The leading disorders were broken and lost tails of spermatozoa. Thus, immobilization stress causes functional disorders in all units of hypothalamic-pituitary-gonadal axis.

Keywords: lipid peroxidation, malonic dialdehyde, hypothalamus, testes, epididymal spermatozoa, testosterone, luteinizing hormone

Одним из компонентов здорового образа жизни является постоянная двигательная активность. Движение – неотъемлемая составляющая живой материи. Гиподинамия является одним из наиболее существенных факторов, способствующих развитию тех или иных патологических состояний. В условиях недостатка движения нарушается деятельность целого ряда систем организма: иммунной, нервной, эндокринной и, конечно же, сердечно-сосудистой [11]. Ограничение двигательной активности представляет собой мощнейший стрессирующий фактор, вызывающий эмоциональную реакцию у животных [9, 11]. Вместе с тем, о влиянии иммобилизационного стресса на функциональное состояние репродуктивной системы сказано мало.

Цель исследования – изучить эффекты воздействия иммобилизационного стресса

на функциональное состояние разных звеньев гипоталамо-гипофизарно-гонадной оси самцов белых крыс, на основе выявленных закономерностей воссоздать модель угнетения репродуктивной системы в условиях экспериментальной иммобилизации животных.

Материалы и методы исследования

Животных массой 200–220 г подвергали иммобилизации путем помещения их в специальные пластиковые клетки-пеналы на 4 часа ежедневно в течение 30 дней. Эксперименты на животных осуществлялись в соответствии с требованиями Женевской конвенции (1985). По окончании экспериментальных воздействий в крови измеряли перекисную резистентность эритроцитов (ПРЭ) [6], а также исходный уровень малонового диальдегида (МДА) и кинетические показатели перекисного окисления липидов (ПОЛ) в тканях медиобазального гипоталамуса и семенников [10]. Кроме того измеряли

относительные массы гипофиза (мг %) и семенников (%), а также количество дефективных эпидидимальных сперматозоидов [8]. Уровни половых гормонов – тестостерона и лютропина – определяли методом иммуноферментного анализа. Уровень биосинтеза тестостерона оценивали посредством определения ферментативной активности биосинтеза тестостерона – Δ^5 -3 β -гидроксистероиддегидрогеназы (ГСД) в гомогенатах семенников, используя 3 β -гидрокси-5-андростен-17-он в качестве субстрата [7]. Общую активность ГСД выражали у.е. (1 у.е. = 1 мкг образовавшегося за 90 мин. продукта/1 г ткани семенника). Срезы семенников толщиной 7 мкм изготавливали на микротоме «Mісotom НМ – 400» (Германия). Срезы окрашивали гематоксилин-эозином. Полученные препараты изучались на универсальном микроскопе «Nu» (Германия), соединенном с цветной телевизионной камерой «Рісега» (США). Статистическую обработку полученных данных выполняли с исполь-

зованием критерия Стьюдента (t), различия считали достоверными при $p < 0,05$ [2].

Результаты исследования и их обсуждение

В результате иммобилизации обнаружено достоверное снижение относительной массы надпочечников ($P < 0,01$), что указывает на развитие затяжной стресс-реакции. В пользу указанного обстоятельства говорит также факт усиления перекисного гемолиза эритроцитов на 33%, в сравнении с контролем ($P < 0,05$), что является следствием интенсификации процессов свободнорадикального окисления (СРО) и, следовательно, развития окислительного стресса (рис. 1).

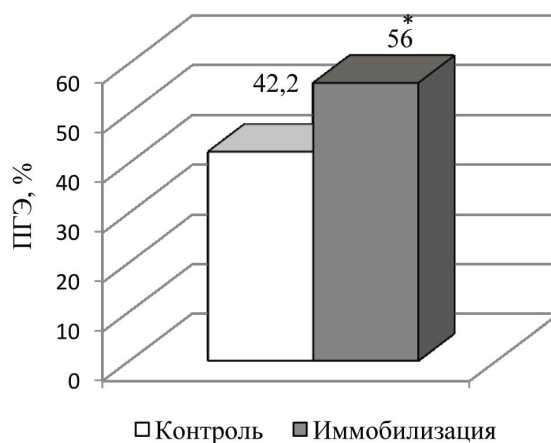


Рис. 1. Изменение уровня перекисного гемолиза эритроцитов (ШГЭ) в условиях иммобилизационного стресса.

Примечание: * $P < 0,05$ – в сравнении с контролем

В условиях иммобилизационного стресса в ткани семенников отмечалось усиление динамики процессов СРО. Исходный уровень МДА почти в 2 раза пре-

восходил контрольное значение (табл. 1). Кинетические показатели ПОЛ в условиях стресса также достоверно возрастали, особенно аСПОЛ.

Таблица 1

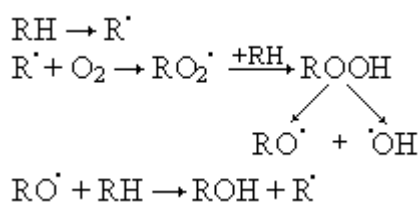
Изменение показателей ПОЛ в ткани семенников в условиях иммобилизационного стресса

Условия опыта	n	МДА _{исх} [?] нмоль/0,5 г	Кинетические показатели, нмоль МДА/ч	
			спПОЛ	асПОЛ
Контроль	10	4,89 ± 0,151	45,97 ± 0,840	48,74 ± 0,702
Иммобилизация	10	9,85 ± 0,138	64,62 ± 1,030	70,71 ± 1,451
P		P < 0,001	P < 0,001	P < 0,001

Как известно, семенники богаты основным субстратом липопероксидации – ли-

пидами (насыщенными и ненасыщенными) [5]. Развитие окислительного стресса,

сопряжённого с радикальным окислением ненасыщенного фосфолипида RH, можно выразить следующей схемой:



Усиление процессов липопероксидации должно коррелировать с угнетением функционального состояния органа [3, 4]. Кос-

венным подтверждением указанного обстоятельства является снижение относительной массы семенников в условиях интенсификации процессов СРО в тестикулярной ткани. Относительная масса семенников в контрольной группе составила величину $0,63 \pm 0,058\%$, в то время как в экспериментальной группе было зафиксировано значение $0,48 \pm 0,025\%$ ($P < 0,05$), что достоверно свидетельствует об угнетении функционального состояния семенников. Относительная масса гипофиза в условиях эксперимента также снижалась, что свидетельствует об угнетении функциональной деятельности гипофиза в целом (табл. 2).

Таблица 2

Изменение относительной массы семенников и гипофиза самцов крыс в условиях иммобилизационного стресса

Условия опыта	n	Относительная масса семенников, %	Относительная масса гипофиза, мг %
Контроль	10	$0,63 \pm 0,058$	$3,57 \pm 0,220$
Иммобилизация	10	$0,48 \pm 0,025$	$2,95 \pm 0,053$
P		$P < 0,05$	$P < 0,05$

Вместе с тем, в условиях иммобилизационного стресса падение относительной массы семенников было более выражено, чем падение относительной массы гипофиза, о чем свидетельствует отрицательный коэффициент корреляции $r = -0,550$. Это означает, что относительно семенников масса гипофиза в условиях иммобилизации имеет тенденцию к приросту. Указанное обстоятельство говорит в пользу угнетения, прежде всего, секреторной функции гипофиза, которая связана с регуляторным влиянием со стороны высшего центра регуляции вегетативных функций – гипоталамуса.

В подтверждение вышесказанного были измерены уровни половых гормонов в плазме крови. Было зафиксировано

достоверное падение уровня тестостерона на 38%, по сравнению с контролем ($1,751 \pm 0,2460$ и $2,829 \pm 0,0731$ нг/мл соответственно; $P < 0,01$). Уровень лютропина в условиях иммобилизации был также ниже контрольного значения. Важно отметить коррелятивную связь между падением уровней тестостерона и лютеинизирующего гормона в соответствии коэффициентом положительной корреляции $r = +0,601$ (табл. 3). Указанное обстоятельство свидетельствует в пользу зависимости функционального состояния гонад от изменений, возникающих на уровне гипоталамо-гипофизарного комплекса – центрального регуляторного механизма физиологических функций.

Таблица 3

Изменение уровней тестостерона и лютропина в условиях иммобилизации

Условия опыта	n	Тестостерон, нг/мл	Лютеинизирующий гормон, мМЕ/мл	Коэффициент корреляции, r
Контроль	6	$2,829 \pm 0,0731$	$0,425 \pm 0,0538$	$+0,935$
Иммобилизация	6	$1,751 \pm 0,2460$	$0,327 \pm 0,0355$	$+0,601$
P		$P < 0,01$	$P > 0,05$	

Снижение тестостеронпродуцирующей активности семенников подтверждается фактом падения общей активности фермента Δ^5 -3 β -гидроксистероиддегидрогеназы (ГСД) более чем в 2 раза, по сравнению с

контролем ($104,5 \pm 6,92$ и $236,2 \pm 29,33$ у.е. соответственно; $P < 0,001$).

Угнетение секреторной функции аденогипофиза, в свою очередь, можно связать с угнетением функционального состояния

высшего центра регуляции вегетативных функции – гипоталамуса, в медиобазальной и преоптической области которого сосредоточены центры регуляции репродуктивной функции, в частности, супрахиазматическое и аркуатное ядра. Об угнетении функционального состояния гипоталамуса в усло-

виях иммобилизационного стресса свидетельствует факт интенсификации процессов СРО в гипоталамической ткани. В пользу указанного обстоятельства говорит повышение исходного уровня МДА более чем в 2 раза ($P < 0,001$) и усиленная динамика его накопления в условиях инкубации (рис. 2).

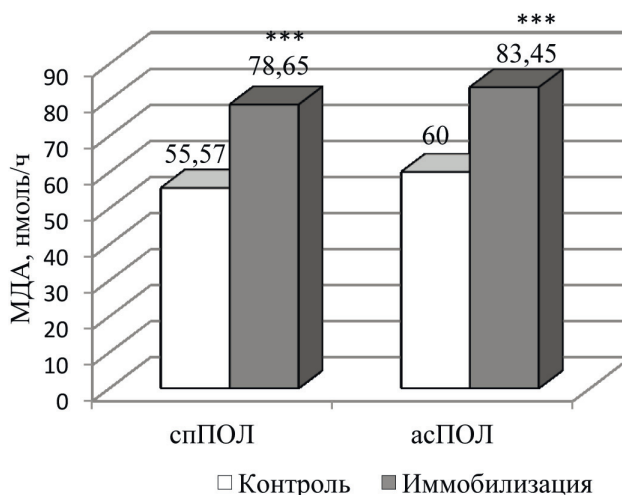


Рис. 2. Кинетические показатели ПОЛ в условиях иммобилизационного стресса.
Примечание: *** $P < 0,001$ – в сравнении с контролем

Уровень МДА и кинетические показатели ПОЛ в гипоталамической ткани превышают, однако, таковые в ткани семенников, что вполне естественно, учитывая, что гипоталамус как часть нервной ткани очень богат основным субстратом липопероксидации – липидами [4]. Усиление процессов СРО в гипоталамической ткани отражает факт нарушения его функционального состояния в целом. Учитывая регуляторную роль гипоталамуса в отношении гипофиза, а также современную концепцию стресса К.В. Судакова (1997) [12], можно заключить, что угнетение функционального состояния гипофиза вызвано блокадой выброса рилизинг-факторов в область срединного возвышения, в частности, гонадолиберина. Таким образом, нарушение функционального состояния семенников в условиях пищевого стресса вызвано не только усиленной динамикой процессов СРО в самой тестикулярной ткани, но и угнетающим регуляторным влиянием со стороны гипоталамо-гипофизарного комплекса. Указанное обстоятельство о регуляторном влиянии гипоталамо-гипофизарного комплекса в условиях стресса находится в соответствии с ранними работами Б.В. Алешина и Л.А. Бондаренко (1982), которые связывали угнетение тестикулярного андрогенопоэза в условиях стресса с эндокринными сдвигами в системе гипоталамус-гипофиз [1].

В подтверждение всего вышесказанного был проведён морфологический анализ эпидидимальных сперматозоидов. В условиях проводимого эксперимента визуально отмечено снижение общего количества эпидидимальных сперматозоидов. Процент дефективных форм сперматозоидов в контрольной группе составил $7,0 \pm 0,54\%$, в то время как в опытной группе их количество превосходило более чем в 3,5 раза и составило $24,9 \pm 1,19\%$ ($P < 0,001$). Ведущими нарушениями были облом и потеря хвоста сперматозоидов, что коррелирует с повышенной динамикой процессов СРО в тестикулярной ткани и угнетающим регуляторным влиянием со стороны гипоталамо-гипофизарного комплекса в условиях иммобилизации. Последствия, вызываемые развитием окислительного стресса, позволяют поставить задачу протектирования процесса радикалообразования за счёт использования таких корректирующих агентов, как антиоксиданты [13, 14].

Заключение

Таким образом, экспериментально вызванный иммобилизационный стресс отрицательно сказывается как на инкреторной, так и на экскреторной составляющих мужского репродуктивного аппарата. Вместе с тем, проведённое исследование позволяет заключить, что угнетение функционального

состояния семенников в условиях иммобилизации осуществляется с помощью двух механизмов:

1) за счёт интенсификации процессов СРО в ткани семенников;

2) за счёт изменения регуляторного влияния со стороны гипоталамо-гипофизарного комплекса.

В условиях иммобилизационного стресса наблюдается резкое увеличение общего количества дефективных сперматозоидов, по сравнению с контрольными показателями. Ведущими нарушениями эпидидимальных сперматозоидов в результате иммобилизационного стресса являются облом и потеря хвоста сперматозоидов, а также ухудшение их кинетических свойств. Вследствие развития окислительного стресса, вызванного иммобилизацией, наблюдаются дегенеративные изменения сперматогенного эпителия, проявляющие признаки некроза на фоне компенсаторного разрастания интерстициальной ткани за счёт прироста малых функционально слабых клеток Лейдига.

Список литературы

1. Алешин Б.В., Бондаренко Л.А. К механизму нарушения андрогенопоэза при стрессе // *Бюл. exper. биол.* – 1982. – Т. 94, № 7. – С. 98–100.
2. Гланц С. Медико-биологическая статистика. – М.: Практика, 1999. – 459 с.
3. Кондратенко Е.И. Функциональные взаимосвязи эндокринных и свободнорадикальных процессов у крыс разного пола при изменении освещённости: Монография. – Астрахань: Астраханский ун-т, 2003. – 195 с.
4. Мажитова М. В. Свободнорадикальные процессы и антиоксидантная защита разных отделов центральной нервной системы на этапах постнатального онтогенеза белых крыс в норме и при действии промышленных серосодержащих поллютантов: автореф. дис. ... д-ра биол. наук. – Астрахань, 2012. – 44 с.
5. Николаев А.А., Логинов П.В. Стресс и репродуктивная функция: Монография. – Saar-brücken, Deutschland (Германия): LAP LAMBERT Academic Publishing, 2013. – 142 с.
6. Покровский А.А., Абрамов А.А. К вопросу о перекисной резистентности эритроцитов // *Вопросы питания.* – 1964. – Т. 23, № 6. – С. 44–49.
7. Резников О.Г., Демченко В.М., Нищименко О.В. Половые гормоны человека // *Физиологический журнал.* – 1976. – № 5. – С. 616–621.
8. Санотский И.В., Фоменко В.Н. Отдалённые последствия влияния химических соединений на организм. – М.: Медицина, 1979. – 232 с.
9. Селиванова Е.А. Влияние иммобилизационного стресса и внутримышечного введения неостигмина на активность ацетилхолинэстеразы и Na,K-АТФазы эритроцитов и головного мозга: автореф. дис. ... канд. биол. наук. – Тюмень, 2006. – 22 с.
10. Стальная И.Д., Гаришвили Т.Г. Метод определения малонового диальдегида с помощью тиобарбитуровой кислоты // *Современные методы в биохимии / под ред. акад. В.Н. Ореховича.* – М.: Медицина, 1977. – С. 66–68.
11. Степанчук В.В. Иммобилизационный стресс и хроноритмы гуморального иммунитета у белых крыс // *Здоровье и образование в XXI веке.* – 2013. – Т. 15, № 1–4. – С. 227–229.
12. Судаков К.В. Новые акценты классической концепции стресса // *Бюл. exper. биол.* – 1997. – Т. 123, № 2. – С. 124–130.
13. Agarwal A., Prabakaran S.A. Mechanism, measurement, and prevention of oxidative stress in male reproductive physiology // *Indian Journal of Experimental Biology.* – 2005. – Vol. 43, № 11. – P. 963–974.

14. Zini A., Al-Hathal N. Antioxidant therapy in male infertility: fact or fiction? // *Asian J. Androl.* – 2011. – Vol. 13, № 3. – P. 374–381.

References

1. Aleshin B.V., Bondarenko L.A. Bulletin eksperimentalnoy biologii i meditsiny [Bulletin of Experimental Biology and Medicine], 1982, Vol. 94, no. 7, pp. 98–100.
2. Glants S. Mediko-biologicheskaya statistika [Biomedical Statistics]. Moscow, Practice Publ., 1999. 459 p.
3. Kondratenko E.I. Monografiya «Funktionalnye vzaimosvyazi endokrinnykh i svobod-noradikalnykh protsessov u krysv raznogo pola pri izmenenii osveshchennosti» [Monograf «Functional interrelations of endocrine and free radical processes in rats under conditions of different lighting»]. Astrakhan, Astrakhan State University Publ., 2003. 195 p.
4. Mazhitova M.V. Avtoreferat dissertatsii doktora biologicheskikh nauk «Svobod-noradikalnye protsessy i antioksidantnaya zaschita raznykh otdelov tsentralnoy nervnoy sistemy na etapakh postnatalnogo ontogeneza belykh krysv v norme i pri deystvii promyshlennyykh serosoderzhaschikh pollutantov» [The abstract of Dissertation of the D.Sc. (Biology) «Free radical processes and antioxidant protection of different parts of central nervous system at the stages of postnatal ontogenesis in white rats in norm and under the influence of industrial pollutants containing sulphur»]. Astrakhan, 2012. 44 p.
5. Nikolaev A.A., Loginov P.V. Monografiya «Stress i reproduktivnaya funktsiya» [Monograf «Stress and reproductive function»]. Saarbrücken, Deutschland, LAP LAMBERT Academic Publ., 2013. 142 p.
6. Pokrovskiy A.A., Abrarov A.A. K voprosu o perekisnoy rezistentnosti eritrotsitov [On the peroxide resistance of erythrocytes]. *Voprosy pitaniya* [Nutrition Issues], 1964, vol. 23, no. 6, pp. 44–49.
7. Reznikov O.G., Demchenko V.M., Nischimenko O.V. *Fiziologichnij zhurnal* [Physiological Journal], 1976, no. 5, pp. 616–621.
8. Sanotskiy I.V., Fomenko V.N. Otdalennyye posledstviya vliyaniya khimicheskikh soedineniy na organism [The long-term effects of exposure to chemicals on the body]. Moscow, Meditsina Publ., 1979, 232 p.
9. Selivanova E.A. Avtoreferat dissertatsii kandidata biologicheskikh nauk «Vliyanie immobi-lizatsionnogo stressa i vnutrimyshechnogo vvedeniya neostigmina na aktivnost atsetilkholinesterazy i Na,K-ATFazy eritrotsitov i golovnogo mozga» [The abstract of disser-tation of candidate of biological sciences «The influence of immobilization stress and intramuscular injection of neostigmine on acetylcholine activity and erythrocyte and brain Na,K-ATPase»]. Tumen, 2006. 22 p.
10. Stalnaya I.D., Garishvili T.G. Metod opredeleniya malonovogo dialdegida s pomoschyu ti-obarbiturovoj kisloty [Method for determinating malonic dialdehyde using the thiobarbituric acid]. *Sovremennyye metody v biokhimii* [Modern methods in biochemistry]. Moscow, Meditsina Publ., 1977, pp. 66–68.
11. Stepanchuk V.V. Zdorove i obrazovanie v XXI veke [Health and Education Millenium], 2013, vol. 15, no. 1-4, pp. 227–229.
12. Sudaikov K.V. Bulletin eksperimentalnoy biologii i meditsiny [Bulletin of Experimental Biology and Medicine], 1997, vol. 123, no. 2, pp. 124–130.
13. Agarwal A., Prabakaran S.A. *Indian Journal of Experimental Biology*, 2005, vol. 43, no. 11, pp. 963–974.
14. Zini A., Al-Hathal N., *Asian J. Androl.*, 2011, vol. 13, no. 3, pp. 374–381.

Рецензенты:

Великородов А.В., д.х.н., профессор, заведующий кафедрой фармацевтической химии Астраханского государственного университета, г. Астрахань;

Бойко О.В., д.м.н., профессор кафедры биохимии с курсом лабораторной диагностики, ГБОУ ВПО «Астраханская государственная медицинская академия» Минздрава России, г. Астрахань.

Работа поступила в редакцию 08.09.2014.

УДК 579.66+547.92

ТРАНСФОРМИРУЮЩАЯ АКТИВНОСТЬ НАТИВНЫХ И МУТАНТНЫХ ШТАММОВ РОДОКОККОВ В ОТНОШЕНИИ В-СИТОСТЕРОЛА**¹Ноговицина Е.М., ²Гришко В.В., ³Бажутин Г.А.**¹ФГБУН «Институт экологии и генетики микроорганизмов Уральского отделения Российской академии наук», Пермь, e-mail: nogov@iegm.ru;²ФГБУН «Институт технической химии Уральского отделения Российской академии наук», Пермь, e-mail: grishvic@gmail.com;³ФГБОУ ВПО «Пермский государственный национальный исследовательский университет», Пермь, e-mail: kdozhdy@rambler.ru

С использованием актинобактерий рода *Rhodococcus*, поддерживаемых в Региональной профилированной коллекции алканотрофных микроорганизмов (официальный акроним коллекции ИЭГМ, номер во Всемирной федерации коллекций культур 768) [7] проведены сравнительные исследования способности нативных и мутантных бактериальных штаммов родококков к биотрансформации β -ситостерола – одного из наиболее доступных стеролов растительного происхождения. Показана эффективность метода неспецифического *in vivo* Tn5-мутагенеза для повышения трансформирующей активности родококков в отношении β -ситостерола. Определены оптимальные условия биотрансформации исходного стерола в высоких (2, 6 и 10 г/л) концентрациях с образованием фармакологически активного соединения стигмат-4-ен-3-она. Выявлено, что в процессе биотрансформации β -ситостерола нерастущими клетками родококков, предварительно адаптированными к исходному стеролу, регистрируется высокий (до 75%) уровень образования ацетата β -ситостерола.

Ключевые слова: биотрансформация, актинобактерии рода *Rhodococcus*, растительные стеролы, β -ситостерол, фармакологически активные соединения

B-SITOSTEROL-TRANSFORMING ACTIVITY OF NATIVE AND MUTANT RHODOCOCCLUS STRAINS**¹Nogovitsina E.M., ²Grishko V.V., ³Bazhutin G.A.**¹Institute of Ecology and Genetics of Microorganisms, Ural Branch of the Russian Academy of Sciences, Perm, e-mail: nogov@iegm.ru;²Institute of Technical Chemistry, Ural Branch of the Russian Academy of Sciences, Perm, e-mail: grishvic@gmail.com;³Perm State University, Perm, e-mail: kdozhdy@rambler.ru

The genus *Rhodococcus* actinobacteria from the Regional Specialized Collection of Alkanotrophic Microorganisms (official acronym IEGM, WFCC № 768) [7] were used in the comparative studies on the abilities of native and mutant bacterial strains to biotransform β -sitosterol, one of the most available plant sterols. A non-specific *in vivo* Tn5-mutagenesis procedure proved to be efficient to produce mutant *Rhodococcus* strains with a high β -sitosterol-transforming activity. Optimal conditions for biotransformation of high (2, 6 and 10 g/l) β -sitosterol concentrations to produce a pharmacologically active compound stigmat-4-en-3-one were determined. It was found that β -sitosterol biotransformation using resting rhodococcal cells pre-adapted to this sterol resulted in good (75%) acetate β -sitosterol formation.

Keywords: biotransformation, genus *Rhodococcus* actinobacteria, plant sterols, β -sitosterol, pharmacologically active compounds

Каталитические свойства микробных ферментов позволяют эффективно трансформировать труднодоступные для химической модификации области молекулы природных стеролов. Микробиологическая трансформация данных соединений в андрост-4-ен-3,17-дион и андроста-1,4-диен-3,17-дион – ключевые интермедиаты в синтезе лекарственных гормональных препаратов является традиционной технологией, применяемой в промышленном производстве стероидов [6]. В исследованиях по микробиологической трансформации стеролов особое внимание уделяется представителям, выделяемым из отходов деревообрабатывающей промышленности (β -ситостеролу, в частности). преимуще-

ство использования β -ситостерола и его аналогов заключается в тотальном распространении их в природе, доступности и относительно низкой стоимости исходного сырья [6]. Область исследования каталитических возможностей микроорганизмов в отношении данных соединений постоянно пополняется новыми данными, исследуется трансформирующая способность ранее мало используемых бактериальных штаммов и их мутантных клонов, проводится оптимизация биотрансформационного процесса в условиях добавления высоких концентраций стеролов и т. п. Ранее нами [1, 2, 4] с использованием нативных штаммов родококков, поддерживаемых в Региональной профилированной коллекции алкано-

трофных микроорганизмов (официальный акроним коллекции ИЭГМ, номер во Всемирной федерации коллекций культур 768) [7], исследован процесс биотрансформации β -ситостерола в концентрациях 0,5–2,0 г/л. Определены основные метаболические пути его модификации, при этом в качестве продуктов обнаружены биологически активные соединения стигмаст-4-ен-3-он, андрост-4-ен-3,17-дион, андроста-1,4-диен-3,17-дион и ацетат β -ситостерола.

Цель настоящей работы – исследование трансформирующей активности нативных и мутантных штаммов родококков в отношении β -ситостерола в зависимости от его исходной (0,5–10 г/л) концентрации.

Материалы и методы исследования

В работе использовали чистые культуры родококков из Региональной профилированной коллекции алканотрофных микроорганизмов Института экологии и генетики микроорганизмов (официальный акроним коллекции ИЭГМ, номер во Всемирной федерации коллекций культур 768) [7], принадлежащие к видам *Rhodococcus erythropolis* (21 штамм) и *R. ruber* (8 штаммов). В отдельных экспериментах использовали мутантные клоны *R. ruber* ИЭГМ 231, полученные методом неспецифического *in vivo* Tn5-мутагенеза [3]. Для получения УФ мутантов клетки *R. ruber* ИЭГМ 381 выращивали в питательной среде (г/л): $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ – 2,0; K_2HPO_4 – 2,0; MgSO_4 – 0,1; $\text{CaCl}_2 \times 2\text{H}_2\text{O}$ – 0,01; $\text{FeSO}_4 \times 7\text{H}_2\text{O}$ – 0,01; глицерин – 10,0; дрожжевой экстракт – 4,0. Через 48 ч клетки стерильно отделяли от среды центрифугированием (15 мин, 3000 об/мин), трижды промывали фосфатно-щелочным буфером ($\text{KH}_2\text{PO}_4/\text{NaOH}$) pH 7,0. Полученную суспензию (ОП₆₀₀ 2,5) облучали с помощью УФ лампы ДРТ-240 (Россия) в течение 5 мин. Химический мутагенез клеток *R. ruber* ИЭГМ 233, предварительно выращенных в мясопептонном бульоне и промытых ацетатным буфером pH 4,5, проводили в течение 10 мин при 28 °C в 0,05 М растворе азотистой кислоты (HNO_2), затем для остановки реакции добавляли среду 1ХА [5]. Колонии УФ и HNO_2 мутантов получали после высева клеточных суспензий на чашки Петри с мясопептонным агаром и инокуляции в течение 24 ч при 28 °C.

Родококки выращивали в условиях периодического культивирования на орбитальной качалке Certomat IS «Sartorius» (Германия) (150 об/мин) при 28 °C. Базовый состав минеральной среды включал следующие компоненты (г/л): KNO_3 – 1,0; KH_2PO_4 – 1,0; $\text{K}_2\text{HPO}_4 \times 3\text{H}_2\text{O}$ – 1,0; NaCl – 1,0; $\text{MgSO}_4 \times 7\text{H}_2\text{O}$ – 0,2; $\text{CaCl}_2 \times 2\text{H}_2\text{O}$ – 0,02. В среду добавляли 1 г/л дрожжевого экстракта, 0,1 об. % раствора микроэлементов по Постгейту и 0,7 г/л *n*-гексадекана. В исследованиях по подбору оптимальных условий биотрансформации β -ситостерола в высоких концентрациях в среду вносили 1,2 г/л *n*-гексадекана и 0,015 г/л пальмитиновой кислоты. β -Ситостерол добавляли в инкубационную среду одновременно с инокулятом или через 48 ч роста родококков в концентрации 0,5; 2,0; 6,0 или 10,0 г/л в виде 10 % раствора в изопропанол или смеси с β -циклодекстрином (1:1) в 1,2 % водном растворе Твина-80. Исследования по биотрансформации β -ситостерола нерастущими клетками прово-

дили в фосфатно-щелочном буфере ($\text{KH}_2\text{PO}_4/\text{NaOH}$) pH 6, 7 или 8.

В качестве посевного материала использовали родококки ($5,0 \times 10^5$ клеток/мл), выращенные на мясопептонном агаре и отобранные в экспоненциальной фазе роста. Эксперименты по биотрансформации β -ситостерола нерастущими клетками родококков проводили с использованием бактериальных культур, выращенных на агаризованной среде состава (г/л): K_2HPO_4 – 1,0; $(\text{NH}_4)_2\text{HPO}_4$ – 1,5; $\text{MgSO}_4 \times 7\text{H}_2\text{O}$ – 0,1; $\text{FeSO}_4 \times 7\text{H}_2\text{O}$ – 0,01; $\text{ZnSO}_4 \times 7\text{H}_2\text{O}$ – 0,002; глюкоза – 5,0, дрожжевой экстракт – 10,0 с добавлением 0,2 г/л β -ситостерола в виде 10 % раствора в изопропанол.

В работе применяли реактивы российских производителей марки «х.ч.» или «ч.д.а.» и фирмы «Sigma-Aldrich» (США). В экспериментах использовали β -ситостерол 70,0 % чистоты «Sigma-Aldrich» (США). Образец стигмаст-4-ен-3-она получен из Новосибирского института органической химии им. Н.Н. Ворожцова СО РАН, ацетат β -ситостерола синтезировали как описано ранее [1]. Продукты микробного окисления β -ситостерола экстрагировали этилацетатом (3×50 мл). Объединенные экстракты высушивали над Na_2SO_4 , растворитель удаляли на роторном испарителе. Качественный и количественный состав полученных смесей анализировали методом тонкослойной хроматографии с использованием пластин «Sorbfil» марки ПТСХ-АФ-А-УФ фирмы ЗАО «Сорбполимер» (Россия) [4], УФ-спектроскопии на спектрофотометре Lambda EZ201 «Perkin-Elmer» (США) и хроматомасс-спектрометрической системы Agilent 6890/5973N (кварцевая колонка HP-5MS SN US 15189741-1) «Agilent technology» (США). Эксперименты проводили в 3-кратной повторности. Статистическую обработку результатов осуществляли с использованием программы Excel 2003, рассчитывая среднее арифметическое и стандартную ошибку.

Результаты исследования и их обсуждение

По нашим данным, представители *R. ruber* эффективно (55–98 %) трансформируют β -ситостерол (0,5 г/л) с образованием стигмаст-4-ен-3-она при условии добавления исходного стерола через 2 суток роста бактериальных клеток в среде с *n*-гексадеканом (рис. 1, А). Генетическая модификация штаммов, обладающих в присутствии *n*-гексадекана низкой стеролтрансформирующей активностью, методом неспецифического *in vivo* Tn5-мутагенеза позволяет значительно повысить их способность к биотрансформации β -ситостерола. Получены мутантные клоны Tn5-11, Tn5-25, Tn5-29, Tn5-37, катализирующие 60 % конверсию β -ситостерола в стигмаст-4-ен-3-он, что в 4 раза выше таковой исходной культуры *R. ruber* ИЭГМ 231 (рис. 1, Б).

В отдельных экспериментах установлено, что внесение в среду с *n*-гексадеканом 0,15 г/л пальмитиновой кислоты в качестве индуктора ферментативной активности представляет эффективное получение стигмаст-4-ен-3-она при добавлении β -ситостерола

одновременно с инокулятом. В результате исследования способности родококков трансформировать β -ситостерол в концентрации 2,0 г/л выявлено, что степень образования стигмаст-4-ен-3-она при использовании Твина-80 в качестве растворителя исходного стерола в среднем составляет 19%. Лишь отдельные штаммы *R. erythropolis* (ИЭГМ 10 и ИЭГМ 487, в частности) катализируют 44,9–49,5% конверсию β -ситостерола в целевой продукт.

Более высокая степень биотрансформации β -ситостерола достигается в условиях его добавления в виде смеси с β -циклодекстрином (β -ЦД) и Твином-80, при этом каталитическая активность штаммов *R. erythropolis*, как правило, в 1,1–6,0 раз превышает таковую *R. ruber*. Максимальная (77,3–79,1) степень биотрансформации β -ситостерола в стигмаст-4-ен-3-он регистрируется при использовании *R. erythropolis* ИЭГМ 179 и ИЭГМ 487 (рис. 2).

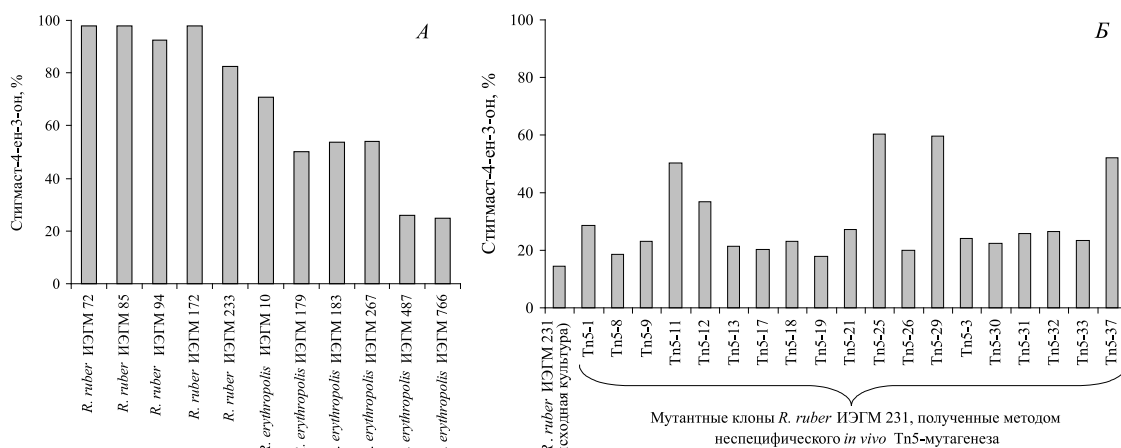


Рис. 1. Биотрансформация β -ситостерола в стигмаст-4-ен-3-он в присутствии *n*-гексадекана в условиях внесения β -ситостерола через 2 суток роста родококков. А – нативными штаммами, Б – мутантными клонами *R. ruber* ИЭГМ 231

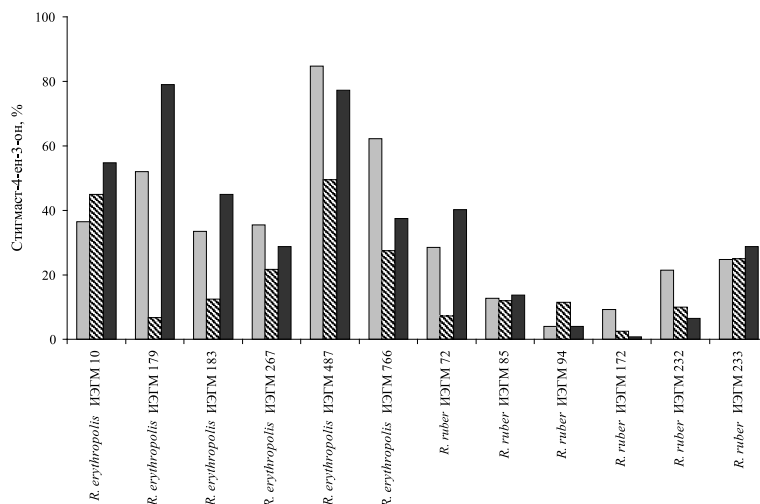


Рис. 2. Биотрансформация β -ситостерола родококками в присутствии *n*-гексадекана (0,25%) и пальмитиновой кислоты (0,015%) в условиях добавления 0,5 г/л исходного стерола в 5 мл изопропанола (□); 2,0 г/л в 20 мл Твина-80 (▣); 2,0 г/л в виде смеси с β -ЦД(1:1) в 40 мл 1,2% водного раствора Твина-80 (■). β -Ситостерол вносили в инкубационную среду одновременно с инокулятом. Приведены данные после 5 сут культивирования родококков

Установлено, что методы химического и УФ-мутагенеза не способствуют повышению стеролтрансформирующей активности представителей *R. ruber*. Так, степень образования стигмаст-4-ен-3-она мутантными клонами *R. ruber* ИЭГМ 233 и ИЭГМ 381 в условиях добавления 2,0 г/л β -ситостерола

снижается в 2,4–5,3 раза по сравнению с исходными культурами (таблица).

Дальнейшие эксперименты проводили с использованием представителей *R. erythropolis*, наиболее эффективно трансформирующих β -ситостерол в концентрации 2,0 г/л.

Биотрансформация β-ситостерола мутантными клонами *R. ruber*

Химический мутагенез		УФ мутагенез	
Мутантный клон	Стигмаст-4-ен-3-он, %	Мутантный клон	Стигмаст-4-ен-3-он, %
<i>R. ruber</i> ИЭГМ 233 (исходная культура)	28,7 ± 8,34	<i>R. ruber</i> ИЭГМ 381 (исходная культура)	20,3 ± 7,92
233-9	10,4 ± 4,75	381-1	8,5 ± 3,14
233-11	5,8 ± 2,16	381-9	8,2 ± 2,08
233-14	5,1 ± 1,44	381-10	8,1 ± 1,97
233-15	8,6 ± 3,81	381-16	7,5 ± 0,84
233-19	5,4 ± 1,32	381-18	8,2 ± 2,43

Примечание: Биотрансформацию β-ситостерола проводили в присутствии *n*-гексадекана (0,25%) и пальмитиновой кислоты (0,015%) в условиях добавления 2 г/л исходного стерола в виде смеси с β-ЦД (1:1) в 40 мл 1,2% водного раствора Твина-80.

Установлено, что в условиях добавления 6,0 г/л исходного стерола в виде смеси с β-ЦД и Твином-80 штаммы *R. erythropolis* проявляют, как правило, высокую (более 90%) стерол-

трансформирующую способность (рис. 3, А). При повышении концентрации β-ситостерола до 10 г/л активность большинства исследуемых культур не превышает 60% (рис. 3, А, Б).

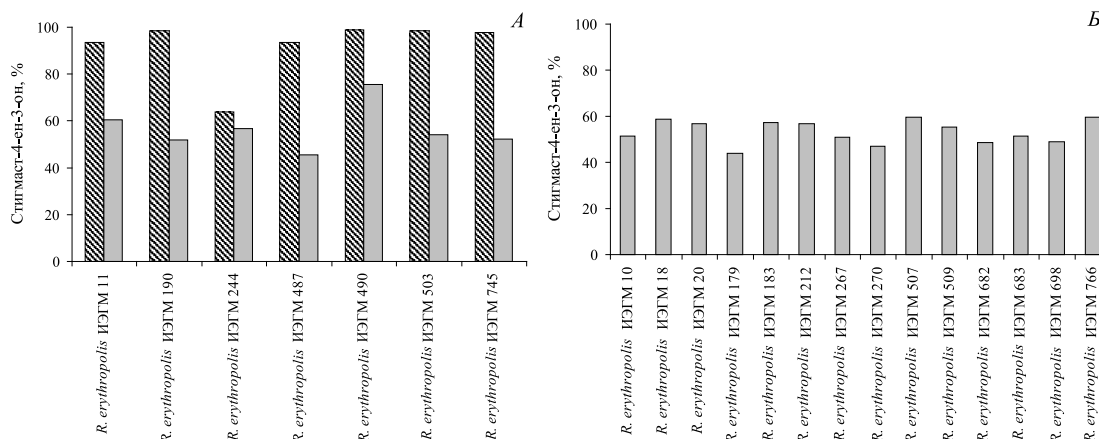
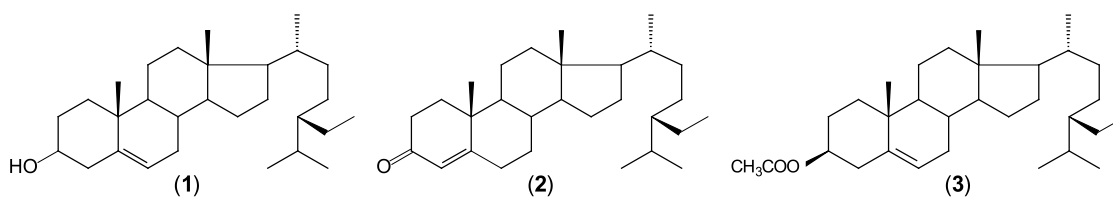


Рис. 3. Биотрансформация β-ситостерола представителями *R. erythropolis* в условиях добавления 6 (▨) или 10 (▣) исходного стерола в виде смеси с β-ЦД (1:1) в 1,2% водном растворе Твина-80. Приведены данные после 5 суток культивирования родококков

Наиболее высокий (75,4–98,9%) уровень конверсии β-ситостерола в стигмаст-4-ен-3-он достигается при использовании *R. erythropolis* ИЭГМ 490.

Физиологическое состояние бактериальных клеток может оказывать значительное влияние на процесс биотрансформации органических соединений, в связи с этим нами проведены эксперименты по оценке способности нерастущих клеток родококков к биотрансформации β-ситостерола. С использованием культур *R. erythropolis* ИЭГМ 487 и *R. ruber* ИЭГМ 233, обладающих в присут-

ствии *n*-гексадекана высокой стеролтрансформирующей активностью, установлено, что в процессе инкубации бактерий в фосфатно-щелочном буфере с добавлением β-ситостерола (2,0 г/л) в качестве продукта трансформации исходного стерола обнаруживается ацетат β-ситостерола. Максимальная (75%) степень образования данного продукта регистрируется в кислой реакции среды при использовании клеток *R. ruber* ИЭГМ 233, предварительно выращенных в глюкозосодержащей среде с добавлением β-ситостерола в качестве индуктора.



Таким образом, в результате проведенных исследований определены основные особенности процесса биотрансформации β -ситостерола (1) нативными и мутантными штаммами родококков с образованием стигмаст-4-ен-3-она (2). Детально исследована способность *R. erythropolis* к биотрансформации исходного стерола в высоких (2, 6 или 10 г/л) концентрациях. Проведена оценка способности нерастающих клеток родококков к биотрансформации β -ситостерола, при этом в качестве продукта реакции обнаружен ацетат β -ситостерола (3).

Работа выполнена при финансовой поддержке грантов РФФИ и Министерства образования и науки Пермского края (проект № 14-04-69005-р_урал_a).

Список литературы

1. Биотрансформация β -ситостерола и его сложных эфиров актинобактериями рода *Rhodococcus* / И.Б. Ившина, В.В. Гришко, Е.М. Ноговицина, Т.П. Кукина, Г.А. Толстиков // Прикл. биохимия и микробиология. – 2005. – Т. 41, № 6. – С. 626–633.
2. Гришко В.В., Ноговицина Е.М., Ившина И.Б. Биокаталитическое получение физиологически активных соединений на основе растительного β -ситостерола // Катализ в промышленности. – 2009. – № 1. – С. 67–74.
3. Исследование адгезивных свойств актинобактерий рода *Rhodococcus* с помощью Tn5 мутагенеза / А.В. Криворучко, Е.В. Рубцова, М.К. Серебренникова, М.С. Куюкина, И.Б. Ившина // Ученые записки КГУ. Серия Естественные науки. – 2008. – Т. 150, № 4. – С. 143–147.
4. Ноговицина Е.М. Гришко В.В. Ившина И.Б. Биокаталитическое получение фармакологически перспективного стигмаст-4-ен-3-она с использованием клеток родококков // Биоорганическая химия. – 2011. – Т. 37, № 5. – С. 697–704.
5. Миллер Дж. Эксперименты в молекулярной генетике. – М.: Мир, 1976. – 440 с.
6. Malaviya A., Gomes J. Androstenedione production by biotransformation of phytosterols // Bioresour. Technol. – 2008. – Vol. 99, No. 15. – P. 6725–6737.
7. Regional Specialized Collection of Alkanotrophic Microorganisms, Available at: <http://www.iegm.ru/iegmcol> (accessed 22 may 2014).

References

1. Ivshina I.B., Grishko V.V., Nogovitsina E.M., Kukina T.P., Tolstikov G.A. Biotransformatsiya β -sitosterola i yego slozhnykh efirov aktinobakteriyami roda *Rhodococcus* // Prikl. biokhimiya i mikrobiologiya. 2005. Vol. 41, no. 6. pp. 626–633.
2. Grishko V.V., Nogovitsina E.M. Ivshina I.B., Biokataliticheskoye polucheniye fiziologicheskii aktivnykh soyedineniy na osnove rastitelnogo β -sitosterola // Kataliz v promyshlennosti. 2009. no. 1. P. 67–74.
3. Krivoruchko A.V., Rubtsova E.V., Serebrennikova M.K., Kuyukina M.S., Ivshina I.B. Issledovaniye adgezivnykh svoystv aktinobakteriy roda *Rhodococcus* s pomoshchyu Tn5 mutageneza // Ucheniye zapiski KGU. Seriya Yestestvenniye nauki. 2008. Vol. 150, no. 4. pp. 143–147.
4. Nogovitsina E.M., Grishko V.V., Ivshina I.B. Biokataliticheskoye polucheniye farmakologicheskii perspektivnogo stigmast-4-en-3-ona s ispolzovaniyem kletok rodokokkov // Bioorganicheskaya khimiya 2011. V. 37, no. 5. pp. 697–704.
5. Miller Dzh. Eksperimentyi v molekulyarnoy genetike. M.: Mir, 1976. 440 p.
6. Malaviya A., Gomes J. Androstenedione production by biotransformation of phytosterols // Bioresour. Technol. 2008. Vol. 99, no. 15. pp. 6725–6737.
7. Regional Specialised Collection of Alkanotrophic Microorganisms, Available at: <http://www.iegm.ru/iegmcol> (accessed 22 may 2014).

Рецензенты:

Вихарева Е.В., д.фарм.н., профессор, заведующая кафедрой аналитической химии, ФГБОУ ВПО «Пермская государственная фармацевтическая академия», г. Пермь;

Володин В.В., д.б.н., профессор, заведующий лабораторией биохимии и биотехнологии растений, Институт биологии Коми НЦ УрО РАН, г. Сыктывкар.

Работа поступила в редакцию 05.09.2014.

УДК 582.26

ИЗМЕНЕНИЕ РАЗМЕРНО-ВЕСОВЫХ ПАРАМЕТРОВ И ВОЗРАСТНОЙ СТРУКТУРЫ *SACCHARINA BONGARDIANA* В АВАЧИНСКОЙ ГУБЕ

Потапов В.В.

ФГБОУ ВПО «Камчатский государственный университет имени Витуса Беринга»,
Петропавловск-Камчатский, e-mail: potapov@kscnet.ru

На камчатском шельфе *Saccharina bongardiana* является наиболее массовым видом ламинариевых водорослей и играет важную роль в формировании водорослевого пояса. Приведены данные по изменению возрастной структуры и размерно-весовых параметров популяции основного структурообразующего сублиторального вида *S. bongardiana* в условиях загрязнения. Исследования проводилось при помощи стандартных методов гидробиологических исследований. Были определены морфометрические параметры у растений *S. bongardiana* первого, второго и третьего годов жизни в различные периоды вегетации. Установлено, что под воздействием загрязнения у *S. bongardiana*, обитающей в Авачинской губе, изменилась и стратегия роста. Показано, что в условиях высокого загрязнения длина слоевищ и их масса значительно уменьшаются, изменяется соотношение численности разновозрастных генераций и происходит переход на более короткий цикл развития.

Ключевые слова: Авачинская губа, *Saccharina bongardiana*, водоросли, тяжелые металлы, загрязненность, концентрирование, размер, вес, возраст

CHANGE IN THE DIMENSION-WEIGHTING PARAMETERS AND AGE STRUCTURE *SACCHARINA BONGARDIANA* IN AVACHINSKAYA BAY

Potapov V.V.

Vitus Bering Kamchatka State University, Petropavlovsk-Kamchatskiy, e-mail: potapov@kscnet.ru

On Kamchatka shelf *Saccharina bongardiana* is the most common type of laminaria algae and plays an important role in the formation of algal belt. This work provide data on alteration in the age structure, sized and weighting parameters of major structural sublittoral species *Saccharina bongardiana* in pollution. The survey was conducted using standard methods of hydrobiological studies. Morphometric parameters were determined in plants *S. bongardiana* first, second and third years of life at different periods of the growing season. It was established that under the influence of pollution from *S. bongardiana*, inhabiting Avachinskaya bay changed and growth strategy. The research show that under conditions of high pollution thalli's length and weight significantly reduced, changes the ratio of strength of different generations and a transition to a shorter development cycle.

Keywords: Avachinskaya bay, *Saccharina bongardiana*, weed, heavy metals, contamination, concentration, size, weight, age

Авачинская губа находится на юго-востоке Камчатки. На ее берегах расположен город-порт Петропавловск-Камчатский, сосредоточен основной промышленный потенциал Камчатского края, поэтому она подвергается наиболее сильному антропогенному воздействию. В течение длительного времени большинство промышленных и хозяйственно-бытовых стоков поступало в губу практически без очистки, оказывая отрицательное воздействие на организмы, которые в ней обитали.

Живые организмы обладают огромным резервом к саморегуляции и нейтрализации негативного влияния. Изменения условий окружающей среды вызывают ответные, приспособительные реакции организмов, которые в ней обитают. Они проявляются в частности в изменении размерно-весовых параметров и сроков жизни отдельных особей.

Материалы и методы исследования

Для изучения воздействия загрязнения на возрастную структуру и размерно-весовые параметры был выбран наиболее распространенный структурообразующий и устойчивый к загрязнению сублито-

ральный вид водорослей – *Saccharina bongardiana* (= *Laminaria bongardiana* – Ламинария Бонгарда). На камчатском шельфе *S. bongardiana* является наиболее массовым видом ламинариевых водорослей и играет важную роль в формировании водорослевого пояса.

Исследования проводились при помощи стандартных методов гидробиологических исследований. В сублиторальной зоне шельфа сбор водорослей осуществляли с борта маломерного судна с помощью водолазов. Глубину отбора проб фиксировали глубиномером. При подъеме водорослей на борт судна фиксировали условия их произрастания: прибойность, тип грунта, мутность и температуру воды. Определяли ширину растительного пояса и плотность произрастания водорослей.

Возраст у представителей рода *Saccharina* определяли по регистрирующим структурам: количеству колец на срезах черешка в его базальной части и количеству ярусов ризоидов. Учитывали также цвет, текстуру и морфологию слоевищ. Для определения морфобиологического состояния растений рода *Saccharina* у собранных образцов каждой возрастной группы определяли массу, общую длину слоевища, длину черешка, длину и максимальную ширину пластины.

Для определения особенностей сезонного и годового роста и развития растений *S. bongardiana* в пластинчатой части слоевища у 10–15 образцов, входящих в разновозрастную выборку, в центральной части пластины брали небольшие, 10x10 или 2x2 см,

участки – высечки, после чего определяли среднюю массу высечек у одновозрастных пластин, и рассчитывали среднюю массу на единицу площади пластины. Сравнение средних масс высечек из различных районов позволяло судить о физиологическом состоянии растений и изменениях, происходящих под воздействием неблагоприятных условий обитания.

Результаты исследования и их обсуждение

S. bongardiana является очень пластичным организмом. У нее хорошо выражена как географическая, так и экологическая изменчивость. Экологическая изменчивость выражается в изменении размерно-весовых параметров слоевищ, сроков вегетации, развития органов размножения и т.д. [8–10]. Поскольку адаптивные реакции у организмов, которые проявляются как различные внешние изменения, происходят как в естественных условиях обитания, так и при антропогенном загрязнении, для определения воздействия загрязнения

необходимо установить в каких пределах происходит морфометрическая изменчивость *S. bongardiana* в естественных условиях обитания.

S. bongardiana, растущая у берегов юго-восточной Камчатки, имеет трехлетний жизненный цикл. У ювенильных спорифитов какое-то время сохраняется ровная и гладкая поверхность пластины. Позже на них могут появляться выпуклости и вогнутости, называемые булями. Нарастание пластинчатой части слоевища в длину осуществляется в результате активного деления меристематических клеток.

В результате проведения исследований в соседних с Авачинской губой бухтах Вилучинская и Саранная были определены морфометрические параметры у растений *S. bongardiana* первого, второго и третьего годов жизни в различные периоды вегетации [1]. На их основании были определены средние значения длины и массы слоевищ в каждый из периодов (таблица).

Сезонные изменения средней массы и длины слоевищ *S. bongardiana*

Месяц	Растения первого года жизни		Растения второго года жизни		Растения третьего года жизни	
	масса, г	длина, см	масса, г	длина, см	масса, г	длина, см
Июль	100	120	430	190	575	185
Август	150	155	370	160	450	175
Сентябрь	230	130	370	140	360	120
Октябрь	300	110	370	100	270	65

По мере роста у первогодних растений происходит и увеличение массы растений (таблица). Однако периоды, в которые растения достигают максимальной массы и максимальной длины, не совпадают. Нарастание массы происходит достаточно равномерно и постепенно в течение всего года. Максимальная масса у первогодок наблюдается в октябре (450 г), при ее средних значениях 300 г. Поэтому между изменением массы и длины растений в течение года существует как прямая, так и обратная корреляция.

Прямая корреляция (увеличение длины сопровождается увеличением массы) наблюдается с начала вегетации по июль включительно, а начиная с августа и до конца вегетационного периода, наблюдается обратная корреляция, поскольку при продолжающемся увеличении массы длина растений уменьшается. Таким образом, у растений первого года жизни с начала вегетации по октябрь происходит прирост массы, которая формируется за счет нарастания слоевища и увеличения содержания ассимилированных веществ. В то же время длина растений к осени несколько уменьшается и их размеры становятся меньше, чем у растений первого года. Это связано с более интенсивным разрушением

пластин в конце вегетационного сезона.

Особенностью развития второгодних растений является то, что в течение всего вегетационного сезона изменения массы у них слабо выражены, а с августа по конец октября она остается стабильно высокой. Поэтому в отличие от растений первого года жизни, между изменением длины слоевищ и массы в течение всего периода вегетации не наблюдается отрицательной корреляции, хотя, начиная с августа, положительная корреляция тоже не выражена. В этот период уменьшение длины растений не сопровождается ни уменьшением, ни увеличением массы. Стоит отметить, что у растений второго года жизни в конце вегетационного периода и средние, и максимальные значения массы остаются достаточно высокими и значительно превышают эти показатели у растений первого и третьего годов жизни.

У растений третьего года жизни по июль включительно изменения длины аналогичны изменениям длины у второгодних растений. Однако, начиная с августа, процессы разрушения пластин у них протекают более интенсивно. К октябрю их средние размеры составляют всего 65 см, при максимальных 75 см. Отличительной особенностью этого

периода является то, что длина растений изменяется в очень небольших пределах, от 50 до 75 см. Это значительно меньше, чем у растений первого и второго годов жизни.

У растений третьего года средняя масса растений с июня по октябрь постепенно снижается с 575 до 270 г. Их максимальная масса в октябре составляет 350 г, что ниже соответствующих значений максимальных масс растений не только второго, но даже и первого года жизни. Самую большую среднюю массу (575 г) *S. bongardiana* имеет на третьем году жизни в июле. Максимальная масса в этот период у нее может достигать 1140 г, при максимальной длине слоевища 300 см. При этом максимальная масса растений второго года жизни несколько выше – 1220 г. Она достигает такого значения в конце июля.

Сравнение изменения длины слоевищ у разновозрастных растений показывает, что в июле наибольшие средние размеры имеют растения второго и третьего годов жизни (190 и 185 см). Средняя длина растений первого года жизни в это время составляет 120 см. В августе длина растений второго и третьего годов несколько уменьшается – до 160 и 175 см, соответственно. В это время растения первого года жизни еще продолжают свой рост, и их средняя длина достигает наибольшего значения именно в августе – 160 см. В октябре длина растений всех возрастов уменьшается. При этом максимальное уменьшение длины наблюдается у растений третьего года жизни, а минимальное у растений первого года жизни. В этот период длина годовиков больше, чем у растений второго и третьего годов жизни. У растений первого года она равна 110 см, второго года 95 см и третьего года 65 см.

Полученные данные показывают, что растения первого, второго и третьего годов жизни имеют разную стратегию линейного роста. У растений первого и последнего годов жизни наблюдаются противоположные тенденции изменения средней массы и средней длины слоевища. Это свидетельствует о том, что период активного роста у растений первого года жизни более длинный. Он заканчивается только в августе, в то время как у растений остальных возрастных групп – в июле. Еще более интересен для понимания стратегии развития вида факт, что растения первого и второго годов жизни в октябре сохраняют более половины своей длины, в то время как растения третьего года сохраняют ее не более чем на 1/3.

Сравнительный анализ сезонных изменений средней массы и длины растений показывает, что в первый год вегетации растения реализуют программу развития, направленную на максимальный рост и накопление массы. Растения второго года жизни не толь-

ко накапливают и усиленно поддерживают свою массу на стабильно высоком уровне, но и обеспечивают воспроизводство популяции, поскольку они активно размножаются в течение всего позднелетнего и осеннего периода. Стратегией развития растений третьего года жизни становится обеспечение программы максимального воспроизводства. Для этого полностью используются все внутренние резервы растений и к концу вегетации они теряют жизнеспособность.

У подавляющего большинства представителей флоры, растущих в Авачинской губе в условиях антропогенного загрязнения, наблюдаются изменения на организменном уровне. Они выражаются, в частности, в изменении размерно-весовых параметров и физиологического состояния растений [7]. Наиболее полные данные по воздействию загрязнения на рост и развитие водорослей были получены для *Saccharina bongardiana* [2, 3, 4–7]. К тому времени, когда водорослевый пояс в сублиторальной зоне сократился до 1,5–2,5 м, основную массу микропопуляции стали составлять растения первого года жизни и растения, пережившие зиму в ювенильном возрасте, и начавшие свое развитие во втором вегетационном сезоне. Их высота не превышала 25–35 см.

В Авачинской губе растения третьего года жизни перестали встречаться у городского побережья к началу девяностых годов. В 1994 г. они исчезли из всей внутренней части. В настоящее время обитающая в губе популяция *S. bongardiana* перешла на двухлетний цикл развития. Одновременно в популяции резко возрастает доля сеголеток и плотность зарослей увеличивается. В самых загрязненных районах наблюдается исчезновение не только трехлетних, но и почти всех двулетних растений. При этом отмечались случаи вступления в спороношное состояние сеголеток, пластины которых достигали всего лишь 20–25 см длины и 3–5 см ширины. Изменения возрастной структуры популяций водорослей являются универсальной адаптивной реакцией, обуславливающей их устойчивость [1, 7].

Установлено, что под воздействием загрязнения у *S. bongardiana*, обитающей в Авачинской губе, изменилась и стратегия роста. Если в чистой среде наиболее интенсивный линейный рост слоевищ наблюдается на втором году жизни, то в условиях загрязнения это происходит на первом году жизни. Увеличение линейных параметров за счет недоразвития внутренних тканей обеспечивает растениям увеличение фотосинтетической поверхности пластин. На втором году жизни стратегия развития растений направлена на обеспечение максимального

воспроизводства. К концу второго года вегетации, после завершения спороношения, слоевища разрушаются.

При сравнении средних размеров *S. bongardiana* из районов Авачинской губы с разным уровнем загрязнения видно, что в большинстве районов длина растений первого года жизни значительно уменьшилась. У второгодочек это наблюдалось только у растений, растущих у входа в б. Раковая. Слоевища *S. bongardiana*, собранные у м. Северный, имели высоту около 40 см. Все образцы были грубые, корявые, с толстым черешком и сильным неприятным запахом. Вблизи м. Западный растения были около 70 см высоты, но их заросли имели аномально высокую плотность. Произошло уменьшение средних масс как однолетних, так и двулетних растений.

Сравнительное изучение массы слоевищ *S. bongardiana* показывает, что одновозрастные растения из разных районов побережья Авачинской губы имеют разную плотность тканей и удельную массу пластин, которая определяется по массе определенной площади (высечки). У растений второго года жизни в зависимости от места произрастания средняя масса высечки пластины площадью 100 см² сильно изменялась. Так в горле губы, у м. Вилкова, она составила 11 г, у входа в б. Раковая, со стороны п-ова Завойко, – только 4 г, а в бухте Саранной в тот же период равнялась 18 г.

Интересно отметить, что в районе расцеивания аэрируемых вод у м. Сероглазка удельная масса пластины, как и в горле губы, была равна 11 г. Размерно-весовые характеристики растений из Авачинской губы значительно отличаются от таковых у растений из чистых мест обитания. В условиях загрязнения масса взрослых растений снижается по сравнению с их массой в чистых местах в 3–4, а длина в 2–3 (6) раза.

Таким образом, изучение воздействия загрязнения на *S. bongardiana* позволяет сделать следующие выводы: 1) в условиях высокого хронического загрязнения длина слоевищ может уменьшиться в 2–3 (6), а масса в 3–4 раза; 2) размножение и активный рост начинается в более ранние сроки; 3) изменяется соотношение численности разновозрастных генераций и происходит переход на более короткий цикл развития.

Список литературы

1. Березовская В.А. Макрофитобентос как показатель состояния среды в прибрежных водах Камчатки. Автореф. дис. ... докт. геогр. наук. – Владивосток, 2002. – 49 с.
2. Березовская В.А. Структурный отклик популяций *Laminaria bongardiana* и *Fucus evanesceus* на загрязнение среды // Проблемы современного естествознания. – Петропавловск-Камчатский : КамчатГТУ, 2002. – С. 13–17.
3. Березовская В.А. О возможности использования макрофитобентоса при оценке экологического состояния морских прибрежий // Водное хозяйство России. – 2003. – Т. 5. № 2. – С. 117–126.
4. Клочкова Н.Г., Березовская В.А. Антропогенная трансформация морской бентосной растительности в Авачинской губе (юго-восточная Камчатка) // Тез. докл. всероссийского съезда «Растения в умеренном климате». – Владивосток : Дальнаука, 1998. – С. 129–131.
5. Клочкова Н.Г., Березовская В.А. Изменения сублиторальных ассоциаций водорослей в Авачинской губе // Эколого-экономические проблемы рационального природопользования Камчатки. – Петропавловск-Камчатский : КГАРФ, 1998. – Вып. 4. – С. 33–38.
6. Клочкова Н.Г., Березовская В.А. Изменение стратегии жизненного цикла *Laminaria bongardiana* в неблагоприятных условиях среды // Тез. докл. конф. «Современные средства воспроизводства и использования водных биоресурсов «Ирыбпром-2000». – С-Пб., 2000. – Т. 1. – С. 60–63.
7. Клочкова Н.Г., Березовская В.А. Макрофитобентос Авачинской губы и его антропогенная деструкция. – Владивосток : Дальнаука, 2001. – 208 с.
8. Gorostiaga J.M., Santolaria A., Secilla A., Diez I. Sublittoral benthic vegetation of the eastern Basque coast (N. Spain): Structure and environmental factors // Botanica Mar., 1998. – V. 41, №. 5. – P. 455–465.
9. Graham M.H. Effect of high irradiance on recruitment of the giant kelp *Macrocystis (Phaeophyta)* in shallow water // J. Phycol. – 1997. – V. 32, N. 6. – P. 903–906.
10. Sivertsen K. Geographic and environmental factors affecting the distribution of kelp beds and barren grounds and changes in biota associated with kelp reduction at sites along the Norwegian coast // Canadian J. of Fish. and Aqua. sciences. – 1997. – V. 54, №. 12. – P. 2872–2887.
1. Berezovskaya V.A. Makrofitobentos как pokazatel' sostoyaniya sredy v pribrezhnykh vodakh Kamchatki [Macrophytobenthos as an indicator of the state of the environment in the coastal waters of Kamchatka]. Avtoref. dis. ... dokt. geogr. nauk. Vladivostok, 2002. 49 p.
2. Berezovskaya V.A. Strukturnyy otklik populyatsiy *Laminaria bongardiana* i *Fucus evanesceus* na zagryaznenie sredy [Structural response of populations *Laminaria bongardiana* and *Fucus evanesceus* on pollution] // Problemy sovremennogo estestvoznaniya. Petropavlovsk-Kamchatskiy, KamchatGTU, 2002. P. 13–17.
3. Berezovskaya V.A. // Vodnoe khozyaystvo Rossii, 2003. V. 5. № 2. P. 117–126.
4. Klochkova N.G., Berezovskaya V.A. Antropogennaya transformatsiya morskoy bentosnoy rastitel'nosti v Avachinskoy gube (yugo-vostochnaya Kamchatka) [On the possibility of the use of macrophytes in the assessment of the ecological status of coastal marine] // Tez. dokl. vserossiyskogo s'ezda «Rasteniya v umerennom climate». Vladivostok, Dal'nauka, 1998. P. 129–131.
5. Klochkova N.G., Berezovskaya V.A. Izmeneniya sublitoral'nykh assotsiatsiy vodorosley v Avachinskoy gube [Changes in subtidal algal associations in Avachinskaya Bay] // Ekologo-ekonomicheskie problemy ratsional'nogo prirodoopol'zovaniya Kamchatki. Petropavlovsk-Kamchatskiy, KGARF, 1998. no. 4. P. 33–38.
6. Klochkova N.G., Berezovskaya V.A. Izmenenie strategii zhiznennogo tsikla *Laminaria bongardiana* v neblagopriyatnykh usloviyakh sredy [Changing life cycle strategy *Laminaria bongardiana* in adverse environmental conditions] // «Sovremennye sredstva vosproizvodstva i ispol'zovaniya vodnykh biorezursov «Inrybprom-2000». S-Pb., 2000. V. 1. P. 60–63.
7. Klochkova N.G., Berezovskaya V.A. Makrofitobentos Avachinskoy guby i ego antropogennaya destrukttsiya [Macrophytobenthos Avachinskaya Bay and its man-made destruction]. Vladivostok, Dal'nauka, 2001. 208 p.
8. Gorostiaga J.M., Santolaria A., Secilla A., Diez I. // Botanica Mar., 1998. V. 41, N. 5. P. 455–465.
9. Graham M.H. // J. Phycol., 1997. V. 32, N. 6. P. 903–906.
10. Sivertsen K. // Canadian J. of Fish. and Aqua. sciences, 1997. V. 54, no. 12. P. 2872–2887.

References

Рецензенты:

Кузякина Т.И., д.б.н., профессор, главный научный сотрудник Научно-исследовательского геотехнологического центра ДВО РАН, г. Петропавловск-Камчатский;

Сердан А.А., д.х.н., профессор, ведущий научный сотрудник кафедры химии нефти и органического катализа Химического факультета Московского государственного университета им. М.В. Ломоносова, г. Москва.

Работа поступила в редакцию 02.09.2014.

УДК 551.464:556

ГИДРОЛОГИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА АВАЧИНСКОЙ ГУБЫ

Потапов В.В.

*ФГБОУ ВПО «Камчатский государственный университет имени Витуса Беринга»,
Петропавловск-Камчатский, e-mail: potapov@kscnet.ru*

Дается краткая гидрологическая характеристика Авачинской губы. Приводится расчет водного баланса. Показано, что губа, как водная система, имеет очень динамичный характер. Соленость Авачинской губы определяется в основном водообменом с Авачинским заливом и стоком рек Авача и Паратунка. Речные воды создают зону смешения лишь в поверхностном слое. Благодаря особенностям строения губы водообмен в губе проходит неравномерно. Поверхностные слои обмениваются водой значительно более интенсивно, чем придонные. Воды Авачинской губы имеют низкую среднегодовую температуру. Годовой ход температуры воды в Авачинской губе имеет положительные значения с апреля по ноябрь и отрицательные с декабря по март. Годовой ход изменения солености воды в губе значителен. Постоянно высокие значения солености в нижних горизонтах губы обусловлены влиянием океанической воды.

Ключевые слова: Авачинская губа, течения, приливы, отливы, водный баланс, коэффициент водообмена, температура, соленость

HYDROLOGICAL CHARACTERISTICS OF AVACHINSKAYA BAY

Potapov V.V.

Vitus Bering Kamchatka State University, Petropavlovsk-Kamchatskiy, e-mail: potapov@kscnet.ru

This work gives a brief characterization of the hydrological of Avachinskaya bay. The research provides water balance calculation. It is shown that bay as water system has a very dynamic character. Salinity of Avachinskaya bay defined, basically, water exchange with the Avacha Gulf and runoff of rivers Avacha and Paratunka. River water create a mixing zone only in the surface layer. Due to structural features of water exchange in the bay mouth passes unevenly. The surface layers of the water exchange is much more intense than demersal. Water of Avachinskaya bay has low annual average temperature. Annual variations in water temperature in the Avachinskaya bay has positive values from April to November and negative from December to March. Annual variation of salinity in the bay is significant. Constantly high salinity in the lower horizons of bay due to the influence of oceanic water. Rives waters create a zone offset only in the surface layer.

Keywords: Avachinskaya bay, current, tides, water balance, water exchange rate, temperature, salinity

Авачинская губа – бухта Тихого океана у юго-восточного берега п-ова Камчатка. Она занимает центральное положение в Авачинском заливе, выделяясь среди других бухт большими размерами, своеобразной формой и рельефом. Длина губы (без пролива) по меридиану составляет 24 км, ширина по параллели 12 км. Общая площадь поверхности водного зеркала меняется в зависимости от фазы прилива-отлива от 230 до 208 км². Объем воды составляет в среднем около 3,8 км³. Средняя глубина 18 м, максимальная – 28 м. В целом же преобладают глубины 15–25 м; они занимают 70% всей площади.

Берега губы приглубленные, изрезанные и образуют ряд бухт, многие из которых (Раковая, Петропавловская и др.) представляют собой удобные гавани, хорошо защищенные от ветров отрогами горных хребтов. Дно относительно ровное. Вся его центральная часть покрыта илом, ближе к берегу – песком, гравием и галькой. Суммарный годовой сток пресных вод в губу составляет около 6 км³; максимальный сток наблюдается в июне, а минимальный – в марте. Характер течений в Авачинской губе определяется влиянием приливов и отливов, вследствие этого суммарные те-

чения периодически меняют свою направленность и скорость [4; 5].

При минимальном склонении луны наблюдаются две полные и две малые воды в сутки, причем весной и осенью высота двух смежных полных и малых вод практически одинакова, т. е. имеет место правильный полусуточный ход приливов. Зимой и летом наблюдается большое суточное неравенство высот соседних полных вод, причем амплитуда прилива при этом мала и не превышает 80–85 см.

По мере увеличения склонения луны быстро растут суточные неравенства в высотах смежных вод, приливы становятся суточными с одной полной и одной малой водой. Малая вода имеет небольшую продолжительность стояния, тогда как полные воды с небольшими колебаниями по высоте имеют продолжительность стояния до 14 ч. Амплитуда прилива при этом наибольшая и может достигать 160–180 см.

Высота приливов бывает максимальной в апреле-июне. Разница между сизигийными и квадратурными высотами резко выражена. Почти во все периоды сизигийных циклов максимальные отливы приходятся на утренние и дневные часы и не доходят до нуля глубины не больше чем на

20–30 см. К осени разница между высотами полусуточных приливов, как и между высотами полных сизигийных и квадратурных отливов, почти нивелируется. При этом периоды больших сизигийных отливов перемещаются на ночные часы. Следовательно, в теплое время года литоральная биота испытывает сильное иссушающее воздействие и значительную инсоляцию.

Среднегодовое годовое колебание уровня в губе равно 147 см. С апреля по октябрь диапазон колебаний составляет 141–144 см. Максимальные колебания равные 157–158 см наблюдаются в декабре-январе. Скорость течений на поверхности губы достигает 35 см/с во время полной воды и падает до 10 см/с на малой воде. Придонные течения значительно слабее по скоростям, чем поверхностные (10–12 см/с), и, как правило, противоположны им по направлению [2]. Максимальная скорость течения наблюдается в горле губы.

Речной сток в большей степени поджимается к северо-западному берегу. У северо-восточного берега, в районе отб. Моховая до м. Сигнальный, он образует круговорот, обратный по направлению тому, который появляется здесь во время смены приливного течения на отливное. Вода рек Авача и Паратунка стекает в залив в основном вдоль юго-западного берега губы.

Из рек, впадающих в губу, наиболее крупной является Авача, на долю которой приходится около 80% годового стока. Река берет начало в отрогах Ганальского и Валагинского хребтов, имеет длину 122 км и водосборную площадь около 4800 км². До впадения в губу она протекает по обширной заболоченной равнине, левобережная часть которой ограничена подножием вулкана Авачинская сопка, а правобережная – невысоким водоразделом с бассейнами рек Тихой и Паратунка. Русло реки слабоизвилистое, на отдельных участках разветвленное. Преобладающая ширина русла 100–130 м, глубина 2–5 м, скорость течения около 1,5 м/с. [8] На приустьевом участке наблюдаются приливно-отливные течения. Глубина реки в малую воду падает до 0,6–0,8 м. Во время приливов берега на приустьевом участке почти полностью затопляются.

Водный баланс Авачинской губы был впервые рассчитан в сороковые годы И.Ф. Барановым [1]. Согласно его данным, итоговый водообмен Авачинской губы является результатом баланса между притоком речных вод и атмосферных осадков, с одной стороны, и процессами испарения и водообмена с заливом, с другой. Уравне-

ние водного баланса губы он выражает в следующем виде:

$$A + B = D + H,$$

где A – приток речных вод в губу; B – количество осадков, выпадающих на поверхность губы; D – испарение с поверхности губы; H – величина водообмена губы с заливом.

Принимая средний приток речных вод в губу равным 5,25 км³ в год и площадь губы 238 км², он получил толщину слоя воды, приносимую реками, – 22,06 м. С учетом среднегодовых сумм осадков (1,099 м) и испарения (0,373 м) он рассчитал, что из губы в залив в течение года выливается в среднем 5,42 км³ воды, что соответствует секунднему расходу 171,9 м³/с.

Расчет водного баланса Авачинской губы, проделанный [2; 3], не совсем согласуется с данными, полученными И.Ф. Барановым, поскольку при составлении водного баланса следует учитывать все источники поступления воды в губу и все статьи расхода воды из нее. Исходя из этого, уравнение водного баланса Авачинской губы будет иметь следующий вид:

$$W_p + W_{oc} + W_{np} + W_{под} + W_{ст} = W_z + W_{отл} + W_{исп} + W_{фил} \pm H,$$

где W_p – объем поступающего в губу водного стока; W_{oc} – объем атмосферных осадков, выпадающих на зеркало губы; W_{np} – объем воды, поступающей в губу из океана во время прилива; $W_{под}$ – объем подземных вод, поступающих в губу; $W_{ст}$ – объем сточных вод, поступающих в губу; W_z – постоянный водный сток воды в океан; $W_{отл}$ – объем воды, уходящей в океан при отливе; $W_{исп}$ – объем воды, испаряющейся из губы; $W_{фил}$ – объем воды, фильтрующейся из губы в океан; H – невязка водного баланса.

Определяя значения всех членов уравнения, необходимо учитывать, что гидрология Авачинской губы очень динамична. В связи с этим расчет водного баланса мы проводили по средним многолетним данным (2000–2009 гг.) всех статей водного баланса.

W_p – объем речного водного стока. Средний годовое расходе воды в р. Авача составляет 137 м³/с, а в р. Паратунка – 45 м³/с, при максимальном расходе воды в половодье 542 и 259 м³/с соответственно. Остальные мелкие ручьи и речки не оказывают существенного влияния на среднегодовой водный баланс губы. Поэтому объем речного водного стока мы принимаем приблизительно равным среднему годовому стоку рек Авача и Паратунка. Среднегодо-

вой сток рек Авача и Паратунка составляет:
 $W_p = (137 + 45) \cdot 60 \cdot 60 \cdot 24 \cdot 365 = 5,74 \text{ км}^3/\text{год}$.

W_{oc} – объем атмосферных осадков. Среднегодовой слой атмосферных осадков составляет 1,1 м [6], а площадь водного зеркала губы в зависимости от фазы прилива-отлива колеблется от 208 до 230 км², при среднем значении 219 км². Следовательно, количество атмосферных осадков, выпадающих на зеркало губы, составит:
 $W_{oc} = 1,1 \cdot 10^{-3} \cdot 219 = 0,24 \text{ км}^3/\text{год}$.

W_{np} – объем воды, поступающей в губу из океана во время прилива. Принимая среднее изменение уровня в губе равным 147 см, определим количество воды, поступающей в губу во время прилива. Оно равно 0,32 км³ ($1,47 \cdot 10^{-3} \cdot 219$). Для простоты расчета примем, что приливы в губе имеют суточный характер, тогда в течение года через губу за счет приливов пройдет следующий объем воды: $W_{np} = 0,32 \cdot 365 = 117,9 \text{ км}^3/\text{год}$.

$W_{под}$ – объем подземных вод, поступающих в губу. Данных по этой составляющей у нас нет, и учесть ее нет возможности. Необходимо отметить, что эта составляющая не должна быть большой, так как с запада подземные воды дренируются в реки Авача и Паратунка, а с востока расположен океан, и подземные воды могут поступать в губу только с севера со стороны Авачинской группы вулканов и с юга.

$W_{ст}$ – объем сточных вод, поступающих в губу из г. Петропавловска-Камчатского. Суммарный годовой объем сточных вод, сбрасываемых в Авачинскую губу составляет около 0,12 км³/год.

W_z – постоянный водный сток из губы воды в океан. Он складывается из водного

стока рек Авача и Паратунка, объема атмосферных осадков, выпадающих на водное зеркало губы, поверхностного стока (объем которого относительно других составляющих будет мал и поэтому его мы не учитываем) и объема сточных вод. Из этого надо вычесть объем испарившейся воды (см. ниже), составляющий 0,09 км³/год:
 $W_z = 5,74 + 0,24 + 0,12 - 0,09 = 6,01 \text{ км}^3/\text{год}$.

$W_{отл}$ – объем воды, уходящей в океан при отливе. Совершенно очевидно, что этот объем за достаточно длительный период (например за год) должен быть равен объему воды, поступившей в губу во время прилива. В противном случае должно наблюдаться изменение уровня губы – либо его повышение, либо понижение по сравнению с ординарным. Следовательно,
 $W_{отл} = 117,9 \text{ км}^3/\text{год}$.

$W_{исп}$ – объем воды, испаряющейся с водного зеркала губы. Средний многолетний слой испарения составляет 0,4 м, тогда объем испарившейся воды будет равен:
 $W_{исп} = 0,4 \cdot 10^{-3} \cdot 219 = 0,09 \text{ км}^3/\text{год}$.

$W_{фил}$ – объем воды, фильтрующейся из губы в океан. Эта составляющая водного баланса будет намного меньше, чем поступление в губу подземных вод. Это объясняется почти одинаковым уровнем воды в губе и в океане как во время прилива, так и во время отлива. В силу этих причин эту составляющую можно не учитывать.

H – невязка водного баланса. Невязка водного баланса может быть как положительной, так и отрицательной. Это обусловлено неточностью имеющихся сведений и нашими допущениями. Суммарный баланс приведен в таблице.

Водный баланс Авачинской губы

Статьи прихода	км ³ /год	%	Статьи расхода	км ³ /год	%
Речной сток	5,74	4,63	Постоянный сток	6,01	4,85
Атмосферные осадки	0,24	0,19	Испарение	0,09	0,07
Прилив	117,9	95,08	Отлив	117,9	95,08
Подземный сток	–	–	Фильтрация	–	–
Сточные воды	0,12	0,10			
Всего приход	124,0	100	Всего расход	124,0	100

Как видно из полученных данных, главной составляющей водного баланса Авачинской губы является объем воды, поступающей в губу во время прилива, и объем воды, уходящей из губы в океан во время отлива. Необходимо отметить, что расчет водного баланса, приведенный в этой работе, не совсем совпадает с выполненными ранее [2; 3]. Принципиально он не изменился, но из-за уменьшения объема

сточных вод их доля в общем приходе несколько уменьшилась. Так, в 80 гг. XX в. она составляла 0,15 %, а в настоящее время уменьшилась и составляет 0,1 %. В результате доля прилива, объем которого не изменился, немного увеличилась – до 95,08 %. Ранее он составлял 95,03 %.

Коэффициент водообмена губы (n), рассчитываемый исходя из объема губы (3,8 км³) и объема воды, проходящей

через нее за год, будет равен: $n = 124,0:3,8 = 32,63 \approx 33$ раза в год.

Коэффициент водообмена показывает, что Авачинская губа как водная система имеет очень динамичный характер. В то же время надо учитывать, что благодаря особенностям строения губы водообмен в губе проходит неравномерно. Поверхностные слои обмениваются водой значительно более интенсивно, чем придонные.

Ежесуточно в губу за счет прилива вливается в среднем около $0,32 \text{ км}^3$, а выливается $0,34 \text{ км}^3$ воды. Таким образом, среднесуточный расход воды за счет постоянного водного стока из губы составляет около $0,017 \text{ км}^3$, а среднемесячный $0,51 \text{ км}^3$. Постоянный сток из губы сильно меняется в течение года. С мая по август он составляет около $3,40 \text{ км}^3$, в сентябре-ноябре $1,40 \text{ км}^3$, а в декабре-апреле $1,28 \text{ км}^3$ [2].

Годовой ход температуры воды в Авачинской губе имеет положительные значения с апреля по ноябрь и отрицательные с декабря по март. В поверхностном слое воды переход температуры через 0°C обычно происходит в первой половине апреля. В мае и особенно июне прогрев усиливается, и отрицательные температуры исчезают на всех горизонтах. Максимальные значения температуры на поверхности наблюдаются в июле-августе и колеблются от $11-12^\circ\text{C}$ до 21°C . При этом у горла губы температура поверхностного слоя воды всегда ниже, чем в ее центральной части.

С сентября начинается охлаждение поверхностного слоя, а в придонных слоях и на мелководье температура продолжает повышаться. В октябре охлаждение водных масс охватывает всю толщу, исключая придонный слой в центре губы, где температура воды, напротив, достигает максимальных значений ($3,7-4^\circ\text{C}$).

Зимой в связи с наличием льда температура поверхностного слоя изменяется мало. Ее минимальные значения наблюдаются в феврале: в придонном слое они составляют $-0,3 \div -0,7^\circ\text{C}$, а на поверхности $-1 \div -2,0^\circ\text{C}$. Абсолютный минимум ($-2,0^\circ\text{C}$) наблюдается практически ежегодно.

Среднегодовая температура воды Авачинской губы равняется $3,9^\circ\text{C}$.

Для кутовой части Авачинской губы характерно раннее образование льда, в отдельные годы в этом районе он появляется в ноябре. В западном районе припайный лед появляется в декабре и держится до конца марта. В центральном и восточном районах сплошной ледовый покров, как правило, не образуется, так как лед постоянно выносятся в океан.

Режим солености Авачинской губы определяется в основном водообменом с Тихим океаном и стоком рек Авача и Паратунка. Постоянно высокие значения солености в нижних горизонтах губы обусловлены влиянием океанической воды. Речные воды создают зону смешения лишь в поверхностном слое. Наиболее распреснены воды в северо-западной, южной и юго-западной части губы. По мере удаления от устьев рек распреснение ослабевает, но даже у мыса Углого соленость значительно ниже, чем у противоположного восточного берега горла.

Годовой ход изменения солености воды в губе довольно значителен. Уменьшение солености начинается в апреле из-за увеличения берегового стока. Ее минимальные значения наблюдаются в июле и держатся на низком уровне до сентября. В осенние месяцы соленость начинает повышаться. Образование ледового покрова в зимние месяцы еще больше повышает соленость, и в январе она достигает своих максимальных значений. В этот же период происходит ее нивелирование по всей толще воды. Небольшое распреснение поверхностных слоев воды может наблюдаться в феврале. Его вызывает подток пресных вод под нижнюю поверхность ледового покрова [7].

Исходя из выше изложенного можно резюмировать, что Авачинская губа как водная система имеет очень динамичный характер, но из-за особенностей ее строения водообмен в губе проходит неравномерно и поверхностные слои обмениваются водой значительно более интенсивно, чем придонные. Соленость Авачинской губы определяется в основном водообменом с Тихим океаном (Авачинским заливом) и стоком рек Авача и Паратунка. Постоянно высокие значения солености в нижних горизонтах губы обусловлены влиянием океанической воды. Речные воды создают зону смешения лишь в поверхностном слое. Среднегодовая температура воды Авачинской губы равняется $3,9^\circ\text{C}$. Годовой ход температуры воды в Авачинской губе имеет положительные значения с апреля по ноябрь и отрицательные с декабря по март.

Список литературы

1. Баранов И.Ф. Гидрометеорологический режим Авачинского залива и бухт юго-восточной Камчатки. – Петропавловск-Камчатский : ГФД КУГКС, 1944. – 147 с.
2. Березовская В.А. Авачинская губа: гидрохимический режим, антропогенное воздействие. – Петропавловск-Камчатский : КГАРФ, 1999. – 156 с.
3. Березовская В.А. Водный баланс Авачинской губы // Эколого-экономические проблемы рационального природопользования Камчатки. Труды КамчатГТУ. – Петропавловск-Камчатский : КГТУ, 2001. – Вып. 12. – С. 32–36.

4. Богданов К.Т. Приливы Тихого океана // Труды ИОАН. – 1962. – Т. 60. – С. 142–160.
5. Богданов К.Т. Распределение полусуточных приливных волн по акватории Тихого океана // Океанические исследования. – 1962. – № 5. – С. 5–18.
6. Кондратьев В.И. Климат Камчатки. – М.: Гидрометеоиздат, 1974. – 202 с.
7. Ляндзберг Р.А., Березовская В.А. Сезонные изменения солёности и рН в водах смешения при впадении нерестовых рек в Авачинскую губу // Пути развития предприятий рыбной промышленности Камчатки. Тез. докл. науч.-техн. конф. – Петропавловск-Камчатский, 1985. – С. 31.
8. Ресурсы поверхностных вод СССР. Камчатка. – Л.: 1973. – Т. 20. – 367 с.

References

1. Baranov I.F. Gidrometeorologicheskij rezhim Avachinskogo zaliva i bukht yugo-vostochnoy Kamchatki [Hydrometeorological regime Avachinskaya bay and coves south-eastern of Kamchatka]. Petropavlovsk-Kamchatskiy, GFD KUGKS, 1944. 147 p.
2. Berezovskaya V.A. Avachinskaya guba: gidrokhimicheskiy rezhim, antropogennoe vozdeystvie [Avachinskaya bay: hydrochemical regime, anthropogenic impact]. Petropavlovsk-Kamchatskiy, KGARF, 1999. 156 p.
3. Berezovskaya V.A. Trudy KamchatGTU. 2001. no. 12. P. 32–36.

4. Bogdanov K.T. Trudy IOAN. 1962. T. 60. pp. 142–160.
5. Bogdanov K.T. Okeanicheskie issledovaniya. 1962. no. 5. pp. 5–18.
6. Kondratyuk V.I. Klimat Kamchatki [Climate of Kamchatka]. M., Gidrometeoizdat, 1974. 202 p.
7. Lyandzberg R.A., Berezovskaya V.A. Puti razvitiya predpriyatiy rybnoy promyshlennosti Kamchatki [Ways of development of fish industry of Kamchatka]. Petropavlovsk-Kamchatskiy, 1985. P. 31.
8. Resursy poverkhnostnykh vod SSSR. Kamchatka [Surface water resources in the USSR. Kamchatka]. L., 1973. T. 20. 367 p.

Рецензенты:

Кузякина Т.И., д.б.н., профессор, главный научный сотрудник Научно-исследовательского геотехнологического центра ДВО РАН, г. Петропавловск-Камчатский;

Сердан А.А., д.х.н., профессор, ведущий научный сотрудник кафедры химии нефти и органического катализа Химического факультета Московского государственного университета им. М.В. Ломоносова, г. Москва.

Работа поступила в редакцию 02.09.2014.

УДК 796.8

ДИНАМИКА ФУНКЦИОНАЛЬНОЙ РЕАКТИВНОСТИ ОРГАНИЗМА СПОРТСМЕНОВ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ХАРАКТЕРА, ОБЪЁМА И ИНТЕНСИВНОСТИ ТРЕНИРОВОЧНЫХ НАГРУЗОК

Трегубова М.В., Тарасов С.С.

ФГБОУ ВПО «Челябинский государственный университет», Челябинск, e-mail: salage@bk.ru

Изучая феномен человека в спорте высоких достижений с позиций общих принципов теории функциональных систем, особое внимание уделяется реактивности, а также поиску новых путей ликвидации действия агрессивных факторов спортивной среды, ведущих к нарушению саморегуляции ФС и организма спортсмена в целом. Физиологическое и психофизиологическое обоснование эффективных средств и технологий адаптации спортсменов к тренировочным и соревновательным нагрузкам, с учётом возраста и квалификации спортсменов позволяет понять механизмы воздействия и способы применения физических и психологических средств не только повышения специальной работоспособности спортсменов, но и их восстановления, т.е. сохранения и укрепления здоровья. В обследовании приняли участие спортсмены 18–20 лет со спортивным стажем занятий 6–8 лет, специализирующиеся в конькобежном спорте и дзюдо и имеющие спортивную квалификацию от кандидатов до мастеров спорта. Полученные авторами данные позволили не только выявить ключевые показатели адаптоспособности организма, но и своевременно внести в биоуправление спортивной тренировки своевременные и адекватные коррективы.

Ключевые слова: тренировочная нагрузка, адаптация спортсмена, метаболическое состояние, иммунологическая реактивность, функциональная система

DYNAMICS OF FUNCTIONAL REACTIVITY OF THE ORGANISM OF ATHLETES, DEPENDING ON THE NATURE, VOLUME AND INTENSITY OF TRAINING LOADS

Tregubova M.V., Tarasov S.S.

Chelyabinsk State University, Chelyabinsk, e-mail: salage@bk.ru

Studying the phenomenon of man in the sport of high achievements from the position of the General principles of the theory of functional systems, special attention is paid to the reactivity, as well as finding new ways of elimination of corrosive factors sports environment, leading to impaired self-regulation of the Federal Assembly and the body of the athlete as a whole. Physiological and psycho-physiological rationale effective tools and technologies for adaptation athletes for training and competition loads, taking into account the age and qualification of athletes allows us to understand the mechanisms of action and applications of physical and psychological tools not only enhance special performance athletes, but also their recovery, i.e. the preservation and strengthening of health. In the survey participated athletes 18–20 years with sports practice experience 6 to 8 years, specializing in speed skating, judo and has sports qualifications from candidates to masters of sports. These data made it possible not only to identify key indicators of adaptationist of the body, and make timely changes in the sports biofeedback training timely and appropriate adjustments.

Keywords: training a load, acclimatization of the sportsman, metabolic state, immune responsiveness, functional system

Современный спорт давно стал полигоном для изучения резервных физических и психоэмоциональных возможностей человека. Нагрузки спорта высоких достижений приводят к преждевременному «изнашиванию» организма, расшатыванию иммунной системы, нарушению и дезинтеграции многих показателей функциональных систем различного уровня специализации [1, 6, 8]. Изучая феномен человека в спорте высоких достижений с позиций общих принципов теории функциональных систем (ФС), особое внимание уделяется реактивности, а также поиску новых путей ликвидации действия агрессивных факторов спортивной среды, ведущих к нарушению саморегуляции ФС и организма спортсмена в целом [2, 4, 7]. Для этого необходимо дальнейшее физиологическое и психофизиологическое обоснование эффективных средств и технологий адаптации спортсменов к тренировочным и соревновательным нагрузкам. Данный подход с учётом возраста и квалификации

спортсменов позволяет понять механизмы воздействия и способы применения физических и психологических средств не только повышения специальной работоспособности спортсменов, но и их восстановления, т.е. сохранения и укрепления здоровья [3, 5]. Следовательно, исследование динамики функциональной реактивности организма спортсмена в зависимости от характера, объёма и направленности тренировочных нагрузок своевременно и актуально.

Материалы и методы исследования

В обследовании приняли участие спортсмены 18–20 лет со спортивным стажем занятий 6–8 лет, специализирующиеся в конькобежном спорте (n = 23) и дзюдо (n = 25) и имеющие спортивную квалификацию от кандидатов до мастеров спорта. За период исследования проведено свыше 500 комплексных наблюдений в динамике тренировочного процесса, а также под воздействием тестирующих соревновательных нагрузок. Режимы применяемых физических нагрузок соответствовали программным требованиям, утвержденным федерациями по избранным видам

спорта в РФ. Исследования проводились поэтапно до 4-х раз в год. По стандартным и широко описанным в специальной литературе методикам [1, 4, 5, 6] изучались системы крови и кровообращения (гемоглобин, гематокрит, моноциты, ретикулоциты, ЧСС, САД, ДАД), метаболического состояния (ПОЛ-гептан 1, 2; ПОЛ-изопропанол – 1, 2, электрофоретическая подвижность эритроцитов), иммунологической реактивности (активность фагоцитоза нейтрофилов, интенсивность фагоцитоза нейтрофилов).

Результаты исследования и их обсуждение

Тестовые нагрузки: трехминутная прыжковая имитация с частотой прыжков 70 в минуту у конькобежцев и «Прессинг», «Рванный темп» у борцов – 3 мин, включающая 20 с, броски в удобном темпе, 20 с – в максимальном, 20 с – отдыха (повторение 3-разовое) и специальная нагрузка кратковременного характера вызвала следующие достоверные изменения в системе крови и кровообращения спортсменов. Достоверно изменялись: гемоглобин, гематокрит, моноциты, ретикулоциты, ЧСС, САД, ДАД, метаболическое состояние (ПОЛ-гептан 1, 2; ПОЛ-изопропанол – 1, 2, электрофоретическая подвижность эритроцитов), иммунологическая реактивность организма обследуемых (активность фагоцитоза нейтрофилов, интенсивность фагоцитоза нейтрофилов).

Большинство изучаемых показателей изменялись физиологически и функционально адекватно нагрузке. Однако у 18,2% обследуемых наблюдалась реакция стресс-напряжения. Частота сердцебиений на финише тестовой нагрузки в ноябре равнялась $174 \pm 4,6$ уд/мин, а в марте – $186,7 \pm 4,90$ уд/мин. Из 23 обследуемых конькобежцев 10 повысили свои спортивные результаты. К концу социально-значимых соревнований (март) у спортсменов до нагрузки наблюдалось стресс-напряжение, которого в ноябре не наблюдалось.

Установлены высокие замыкаемые корреляционные связи между спортивными результатами в беге на льду на 1500 м в январе до нагрузки (14 связей) и после бега (18 связей). Связи проявлялись преимущественно с внутрисистемными и межсистемными показателями крови, метаболического иммунологического спектра действия. В феврале количество высокой тесноты связей до нагрузки равнялось 7, а после – 12. В марте соответственно до и после нагрузки было выявлено 14 и 10 «сильных» связей в изменении исследуемых показателей у конькобежцев и дзюдоистов соответственно.

Результаты обследования конькобежцев показали, что среди многообразных изменений ФС организма доминантно выглядели иммунологические и метаболические показатели, а также изменения в системе крови,

кардио- и гемодинамики. Установлено, что в соревновательном и переходном периодах выявляется стресс-реакция, выразившаяся в активации перекисного окисления липидов и угнетении антиоксидантной активности.

Значительные изменения происходили в показателях иммунологической реактивности и кровообращения. В период с февраля по март изучаемые показатели до специальной нагрузки находились соответственно в 36,6% случаев в зоне спокойной активации, в 27,2% – реакции хронического стресса и в 18,2% случаев в зонах умеренной активации и повышенной активации. В марте – в зоне спокойной активации (45,4%), повышенной активации – 27,3%, хронического стресса – 18,2% и зоне переактивации – 9,1%. После нагрузки в ноябре – 36,4% соответственно – реакции хронического стресса и переактивации и 27,2% – повышенной активации. В марте 54,5% – спокойной активации, 18,2% – хронического стресса и 18,2% – переактивации, 9,1% – повышенной активации. У дзюдоистов на трехминутную нагрузку специального характера в ноябрьском обследовании статистически значимо изменились следующие показатели сердечно-сосудистой системы (ССС): ЧСС, САД, ДАД, РКСа ($P < 0,01-0,001$), крови (гемоглобин, ЭФП эритроцитов), метаболического состояния (ПОЛ-гептан-1). Второе обследование, проведенное в апреле, выявило следующие достоверные изменения в ССС (ЧСС, САД, ДАД, РКСб), электрофоретической подвижности эритроцитов, ПОЛ-гептан-1, НСТ-тест (спонтанный), IgG. Тестовая нагрузка в первом обследовании вызвала повышение ЧСС с $176,6 \pm 3,73$ уд/мин до $187,6 \pm 4,45$ уд/мин – во втором.

Изучались тесные связи межсистемных показателей до и после нагрузки в ноябре и марте годового макроцикла. Высокие корреляционные связи отмечались между рангом спортивного мастерства борцов и коэффициентом надежности защиты стоя, временем выполнения специального теста. Механизмы перехода сложной адаптации в долговременную включают не только адаптацию к конкретному фактору и стандартную активацию стресс-реакций (сердечно-сосудистая система), но и активацию стресслимитирующих и стрессреализующих систем (ПОЛ, лимфоциты, эозинофилы, НСТ-тест, фагоцитарная активность нейтрофилов, ЭФП эритроцитов). Несмотря на относительное постоянство внутренней среды организма, величина стимуляции обменных процессов под воздействием мышечных нагрузок во многом лимитирована свойствами крови. Наибольшее число связей наблюдалось между показателями метаболических процессов

и параметрами ФС, а также иммунологической реактивности с другими показателями.

До нагрузки наблюдалась в ноябре зона повышенной активации – 52,3%; зона переактивации – 10,7%; спокойной активации – 30,4%; хронического стресса – 6,6%. После тестовой нагрузки показатели соответственно изменились: 59,2%; 4,0%; 20,2%; 16,6%. В марте показатели лимфоцитов до тестовой нагрузки находились в диапазоне повышенной активации в 47,5% случаев, переактивации – 8,5%; спокойной активации – 40,3%; хронического стресса – 3,7%. После нагрузки: 49,5%; 10,3%; 38,7%; 1,5%.

Настоящие исследования свидетельствуют о том, что можно выделить спортсменов с удовлетворительной адаптацией, с напряжением адаптационных механизмов и с их срывом. Секреторная дегрануляция нейтрофилов крови лежит в основе снижения фагоцитарной функции клеток, очевидно с возрастанием секреции кортикоидов. Показатели ферментативной активности нейтрофилов у спортсменов двух представленных специализаций превышают таковые у незанимающихся и различаются между собой по уровню содержания лимфоцитов (более низкие у конькобежцев – $34,4 \pm 2,2\%$ до и $33,4 \pm 3,03\%$ после нагрузки; у борцов соответственно – $41,2 \pm 2,7\%$ и $47,2 \pm 2,6\%$) и сегментоядерных нейтрофилов ($52,6 \pm 2,8\%$ и $52,4 \pm 3,3\%$; $45,3 \pm 2,5\%$ и $49,2 \pm 3,2\%$). Направленность изменений близка к достоверным. У 8,0% обследованных выявлялось стресс-напряжение.

Реакции частоты сердцебиений на разные специальные нагрузки были одинаковыми и свидетельствовали о физиологических изменениях в миокарде. Однако у спортсменов со стресс-напряжением отмечались изменения в миокарде, выходящие за границы нормы. Реакции ССС конькобежцев и борцов при всей идентичности различались по показателям периодических волновых характеристик сердечного ритма, которые проявлялись специфически волнообразно у дзюдоистов до и после нагрузки. Корреляционная ритмография позволяла диагностировать нарушение сердечного ритма (СР) спортсменов и определять индекс функционального состояния кардиодинамики. В 4-х случаях у конькобежцев и 2-х у борцов наблюдались сдвиги СР на уровне предпатологических.

Адаптивные перестройки – динамический процесс, поэтому в динамике адаптационных изменений у спортсменов, как указывалось ранее, выделялись ряд стадий. Ряд авторов [1] предлагает следующие интерпретации стадий адаптации: физиологического напряжения организма, адаптированности, дезадаптации и реадаптации, каждой из которой

присущи свои функциональные изменения и регуляторно-энергетические механизмы. У спортсменов в стадии напряжения преобладают процессы возбуждения в коре головного мозга, возрастают функции коры надпочечников, увеличиваются показатели вегетативных систем и уровень обмена веществ, спортивная работоспособность неустойчива. Возросший жиромобилизующий эффект подготавливает следующую метаболическую фазу усиления липидного обмена, что соответствует преимущественно стадии адаптированности организма. Физиологическую основу этой стадии составляет вновь установившийся уровень функционирования различных организмов и систем для поддержания гомеостаза в конкретных условиях деятельности.

Другой ряд авторов [2, 4] вполне правомерно ставит вопрос о том, что практиком спорта интересует прикладные аспекты адаптации. Эти положения подтверждаются результатами и наших исследований. В анализируемых видах спорта наряду с общим характером адаптивных изменений, отмечалось специфическое, характерное для каждого вида.

Опираясь на хорошую теорию, тем не менее, необходимо изучить изменения функциональной системы организма на конкретные воздействия программ тренировки и особенно в период подготовки к социально-значимым соревнованиям, когда тренировочные воздействия разных зон энергетического обеспечения иногда превышают соревновательные. Известно, что спортивная форма, возникающая в результате адаптации организма к мышечной деятельности возрастающего объема и интенсивности, – состояние скоропроходящее [4]. Кроме того, этот период наивысшей специальной работоспособности довольно часто сопровождается снижением иммунореактивных и резистентных сил организма [1, 2]. Основные механизмы этого явления до настоящего времени не достаточно понятны, можно предполагать, что, с одной стороны, влияние оказывает тренировочная работа (объем и интенсивность), а с другой, вероятно, возможны погрешности в методике тренировки и, в-третьих, очевидно, надежность этих механизмов зависит от генетической устойчивости функциональных систем организма, в том числе иммунологических и метаболических [2, 6].

Адаптация организма к напряженной мышечной деятельности сопровождается глубокой биохимической перестройкой во внутренней среде организма, в клетках скелетных мышц, сердца, нервной системы и других внутренних органов [3, 5]. Нашими исследованиями показано, что границы достижения высшей спортивной

результативности борцов лежат в различных диапазонах величин креатинфосфокиназы (КФК). Данное обстоятельство хорошо объяснимо, поскольку спортивные нагрузки закономерно сопровождаются определенными деструктивными изменениями в мышечной ткани и усилением нагрузки на миокард. Эти ткани являются основным источником уклоняющейся в кровотоке КФК [6]. Вполне очевидно, что сокращение мышц или их актомиозиновых прообразов в цитоплазме вызывают значительный расход богатых энергией соединений и энергетических субстратов, энергия которых при физиологическом стрессе перекрывается избыточным анаболизмом.

Для целенаправленного управления процессом формирования структур важнейшим принципом следует признать учет количества как формирующихся, так и разрушающихся элементов. В таких условиях можно предупредить чрезмерные развития деструктивных процессов, так как даже при их наличии спортсмен способен переносить запредельные нагрузки за счет их психического преодоления и максимального повышения коэффициента использования неповрежденных элементов. Однако если такие нагрузки будут продолжаться какое-то время, то неминуемо наступит срыв адаптации. Только такой подход может обеспечить развертывание процессов в тканях по «рациональному» типу адаптации и будет служить надежным способом предохранения от травм и сохранения длительной физической дееспособности.

Наши исследования также свидетельствуют о том, что, чем шире диапазон резервных возможностей организма, тем он более приспособлен к физическому напряжению. Теоретическая значимость работы состоит в том, что феномен адаптации к долговременным нагрузкам спорта и тестовых воздействий, в частности, состоит в специализированном интегративном проявлении ключевых параметров ФС организма. Например, при переходе от подготовительного периода к основным соревнованиям наблюдалось увеличение ПОЛ и уменьшение антиоксидантной активности ($p < 0,05$). Адаптационные перестройки в организме спортсменов сопровождались изменением количества корреляционных зависимостей на этапах подготовки.

Выводы

Таким образом, полученные данные позволили не только выявить ключевые показатели адаптоспособности организма, но и своевременно внести в биоуправление спортивной тренировки своевременные и адекватные коррективы. При этом, представители разных видов спорта показали схо-

жую степень толерантности к напряжению ФС организма на тестовые и соревновательные нагрузки.

Список литературы

1. Гаркави Л.Х. Адаптационные реакции и резистентность организма / Л.Х. Гаркави, Е.Б. Квакина, М.А. Уколова. – Ростов-н/Д: РГУ, 2010. – 224 с.
2. Елисеев Е.В. Помехоустойчивость как функциональная система, регулирующая психологические механизмы адаптации спортсмена: дис. ... докт. биол. Наук / Е.В. Елисеев. – Тюмень, 2001. – 374 с.
3. Елисеев Е.В. Профессиональное познание как феномен рефлексии профессионального мышления в новом осмыслении профессионально-познавательных ценностей / Е.В. Елисеев, А.Ю. Шатин // Вестник Челябинского государственного университета. Образование и здравоохранение. 2013. – № 26. – Выпуск 1. – С. 129-132.
4. Кокорева Е.Г. Влияние психофизической коррекции на нейродинамические функции школьников младших классов с нарушением зрения / Е.Г. Кокорева // Теория и практика физической культуры и спорта. – 2012. – № 3. – С. 19-23.
5. Кокорева Е.Г. Особенности компенсаторных изменений психофизиологических функций у детей 7-10 лет с депривацией зрения и слуха / Е.Г. Кокорева // Вестник Челябинского государственного университета. Образование и здравоохранение. – 2013. – № 26 (317). – Выпуск 1. – С. 61-64.
6. Никитюк Б.А. Механизмы адаптации мышечных волокон к физическим нагрузкам и возможности управления этим процессом / Б.А. Никитюк, Н.Г. Самойлов // Теория и практика физической культуры. – 2010. – №5. – С. 11-14.
7. Пешков В.Ф. Физиологические и психологические средства восстановления работоспособности в процессе спортивной и учебной деятельности: Автореф. дис. ... докт. пед. наук / В.Ф. Пешков. – Омск: СибГАФК, 2001. – 46 с.
8. Шубик В.М. Иммунология и здоровье спортсменов / В.М. Шубик, М.Я. Левин. – М.: Физкультура и спорт, 2005. – 175 с.

References

1. Garkavi L.H., Kvakina E.B., Ukolova M.A. Adaptive response and resistance of organism. Rostov n/D: RGU, 2010. 224 p.
2. Eliseev E.V. Noise immunity as a functional system, which regulates the psychological mechanisms of adaptation athlete: dis. ... doctor. biol. sciences. Tyumen, 2001. 374 p.
3. Eliseev E.V., Shatin A.Yu. Professional knowledge as a phenomenon of reflection of professional thinking in new understanding of professional and educational values // Herald of the Chelyabinsk State University. Education and health. 2013. no. 26. Issue 1. pp. 129-132.
4. Kokoreva E.G. Effect of psychophysical compensation neyrodinapmicheskie function schoolchildren with visual impairment // Theory and Practice of Physical Culture. 2012. no. 3. pp. 19-23.
5. Kokoreva E.G. Features compensatory changes of psychophysiological functions in children 7-10 years with deprivation of sight and hearing // Herald of the Chelyabinsk State University. Education and health. 2013. no. 26 (317). Issue 1. pp 61-64.
6. Nikitiuk B.A., Samoilov N.G. Mechanisms of adaptation of muscle fibers to physical activity and ability to manage this process // Theory and Practice of Physical Culture. 2010. no. 5. pp. 11-14.
7. Peskovs V.F. Physiological and psychological means of disaster recovery in the course of sports and educational activities: Abstract dis. ... doctor. ped. sciences. Omsk SibGAFK, 2001. 46 p.
8. Shubik V.M., Levin M.J. Immunology and health of athletes. M.: Physical Education and Sports, 2005. 175 p.

Рецензенты:

Сабирьянова Е.С., д.м.н., профессор кафедры спортивной медицины и физической реабилитации, ФГБОУ ВПО «Уральский государственный университет физической культуры», г. Челябинск;

Попова Т.В., д.б.н., профессор кафедры предпринимательства и менеджмента, ФГБОУ ВПО «Южно-Уральский государственный университет» (НИУ), г. Челябинск.

Работа поступила в редакцию 05.09.2014.

УДК 612.6+612.017.2:612.13

ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ ВОЗМОЖНОСТИ СЕРДЕЧНО-СОСУДИСТОЙ СИСТЕМЫ ДЕВОЧЕК С РАЗНЫМ УРОВНЕМ ГАБАРИТНОГО ВАРИИРОВАНИЯ

Тятенкова Н.Н., Кузнецова А.П.

ФГБОУ ВПО «Ярославский государственный университет им. П.Г. Демидова»,
Ярославль, e-mail: tyat@bk.ru

Изучали функциональные возможности сердечно-сосудистой системы четырнадцатилетних девочек с учетом соматических особенностей. Функциональное состояние сердечно-сосудистой системы определяли по общепринятым методикам и расчетным индексам. Соматотип оценивали на основе габаритного уровня варьирования соматических показателей. Среди школьниц наибольшую в количественном отношении группу составили девочки мезосоматического типа. Функциональное состояние системы кровообращения девочек-подростков зависит от уровня габаритного варьирования. Школьницы макросоматического типа достоверно отличались по ряду гемодинамических показателей от девочек мезо- и микросоматического типа. Адаптационные резервы сердечно-сосудистой системы снижались по мере усиления крепости телосложения девочек. Среднегрупповые значения адаптационного потенциала у макросоматиков оценивались как неудовлетворительные, у мезосоматиков – характеризовались как напряжение механизмов адаптации, у микросоматиков – как удовлетворительные. Наиболее эффективное функционирование сердечно-сосудистой системы характерно для девочек микросоматического типа.

Ключевые слова: школьницы, сердечно-сосудистая система, показатели гемодинамики, соматотип, адаптационный потенциал

FEATURES OF CARDIOVASCULAR SYSTEM GIRL WITH DIFFERENT LEVELS OF SIDE VARIATION

Tyatenkova N.N., Kuznetsova A.P.

Yaroslavl State University n.a. P.G. Demidov, Yaroslavl, e-mail: tyat@bk.ru

We have studied the cardiovascular system functionality of the fourteen year girls and we have considered the physical features. The cardiovascular system functional state have studied by common methods and calculated indices. Somatotype has evaluated based on the level of dimensional variation of the physical parameters. The biggest in quantitative terms group among schoolgirls was the mezosomatic type group. The adolescent girls functional state of the circulatory system depends on the level of dimensional variation. Makrosomatic type schoolgirls hemodynamic parameters significantly differ in from the meso- and mikrosomatic type girls hemodynamic parameters. Cardiovascular system adaptation reserves reduce depend on increasing of body constitution strong. Mean group values of adaptive capacity in makrosomatic group have evaluated as unsatisfactory, in mezosomatic group have characterized as adaptation mechanisms stress, in mikrosomatic group as satisfactory. The most effective functioning of the cardiovascular system is typical for mikrosomatic type girls.

Keywords: schoolgirl, cardiovascular system, hemodynamic parameters, somatotype, adaptive capacity

Важную роль в адаптации, особенно к физическим и психоэмоциональным нагрузкам, играет сердечно-сосудистая система. Показатели гемодинамики являются универсальными индикаторами процессов, происходящих в организме человека [1, 2]. Это обусловлено ведущей ролью системы кровообращения в приспособительных реакциях, которая сводится к обеспечению необходимого уровня энергетических и метаболических процессов, поддержанию функционального состояния организма в соответствии с требованиями окружающей среды.

Своеобразие подросткового этапа онтогенеза состоит в том, что совершенствование всех физиологических систем организма протекает одновременно и взаимосвязано с созреванием репродуктивной функции и значительными изменениями, вызванными этим процессом. У подростков происходят глубокие возрастные нейрогуморальные перестройки, снижающие адаптационные возможности растущего организма. Именно

деятельность сердечно-сосудистой системы является одним из важнейших факторов, лимитирующих развитие приспособительных реакций организма ребенка в процессе его адаптации к условиям обучения и воспитания. Сердечно-сосудистая система достаточно восприимчива к действию факторов внешней среды, отмечено изменение основных показателей гемодинамики в условиях антропогенного загрязнения [5]. На резервные возможности системы кровообращения также в значительной степени влияют индивидуально-типологические особенности, в частности соматотип, уровень и гармоничность физического развития и др. [4, 8, 9]. Поэтому изучение резервных возможностей организма подростков, находящихся в критическом периоде развития, является одной из важнейших биологических проблем.

Цель проведенного исследования состояла в изучении взаимосвязи между показателями гемодинамики и соматотипом у девочек-подростков.

Материалы и методы исследования

В исследовании приняли участие 225 четырнадцатилетних девочек, проживающих в г. Ярославле. От родителей было получено письменное согласие на проведение обследования детей. В состоянии относительного покоя измерены следующие функциональные показатели: частота сердечных сокращений (ЧСС, уд/мин), артериальное давление систолическое (АДС, мм рт. ст.), артериальное давление диастолическое (АДД, мм рт. ст.). Расчетным путем вычисляли пульсовое давление (ПД, мм рт. ст.), систолический объем по формуле Старра (СО, мл), минутный объем кровотока (МОК, л), систолический индекс (СИ, л/мин*м²), периферическое сопротивление сосудов (ПСС, дин*с/см⁵), среднее кровяное давление (СКД, мм рт.ст.), индекс Робинсона (ИРоб, балл). Рассчитывалась должная частота сердечных сокращений (ДЧСС, уд/мин) [10] и соответствие фоновой частоты сердечных сокращений должным величинам (ЧСС/ДЧСС, %). Относительные величины систолического (СО/МТ, мл/кг) и минутного объемов (МОК/МТ, мл/кг) кровотока рассчитывались на единицу массы тела. Адаптационные резервы сердечно-сосудистой системы оценивали по адаптационному потенциалу (АП, балл), рассчитанному по формуле, предложенной Р.М. Баевским с сотрудниками [3]. Оценка соматотипа осуществлялась по методу Р.Н. Дорохова и И.И. Бахрах в модификации И.М. Воронцова [11] на основе габаритного уровня варьирования соматических показателей (длина тела, масса тела, окружность грудной клетки) с выделением макро-, мезо- и микросоматотипа (МаС, МеС, МиС). Среди школьниц наибольшую в количественном соотношении группу составили девочки мезосоматического типа (53,8%), 34,7% школьниц относились к микросоматическому типу, в наименьшем количестве представлены девочки макросоматического типа (11,5%).

Статистическая обработка данных проводилась при помощи программы Microsoft Excel 7.0. Результаты представлены в виде среднего значения (М) и ошибки средней арифметической (m). Полученные данные подчинялись закону нормального распределения. Критический уровень значимости (р) принимался равным 0,05. Оценка достоверности различий средних величин определялась по t-критерию Стьюдента.

Результаты исследования и их обсуждение

Частота сердечных сокращений относится к числу важнейших показателей системы кровообращения и зависит от возраста, пола, размеров тела и др. Согласно полученным данным, среднегрупповые значения ЧСС находятся в пределах возрастной нормы [6]. Статистически значимые различия между школьницами с разным уровнем габаритного варьирования отсутствуют, однако наблюдается тенденция увеличения ЧСС по мере усиления крепости телосложения (таблица). Расчет ДЧСС и ее сопоставление с фоновой позволил сделать заключение, что наибольшее несоответствие отмечено в группе макросоматиков. У последних фоновая ЧСС превышает должную на 26,9%, у мезосоматиков и микросо-

матиков на 18,5% и 12,4% соответственно. Согласно данным литературы [10], у здорового человека фоновая ЧСС совпадает с должной, и любое отклонение рассматривается как проявление физиологических или патологических сдвигов в организме. Значительное превышение фоновой ЧСС над должной у макросоматиков возможно связано с хроническим обслуживанием избыточной массы тела и приводит к повышению нагрузки на сердечно-сосудистую систему.

Одним из интегральных показателей работы сердечно-сосудистой системы, отражающих инотропные свойства сердца, является величина артериального давления. В проведенном исследовании среднегрупповые значения артериального давления соответствуют возрастной норме. Следует отметить достоверное увеличение АДС, ПД и СКД у девочек-макросоматиков. Более высокие значения пульсового давления, не выходящие за пределы физиологической нормы, способствуют лучшему кровоснабжению органов тела, повышая компенсаторные возможности организма. Величина ПСС отражает общее сопротивление кровотоку большого круга кровообращения. Этот показатель у девочек 14 лет находится в пределах нормальных значений. Достоверные отличия между выделенными группами отсутствуют.

Для интегральной оценки функционального состояния кровообращения изучались параметры центральной гемодинамики. Среднегрупповые значения абсолютных величин систолического и минутного объемов кровотока достоверно не отличаются у девочек разных соматотипов, при этом отмечена тенденция увеличения данных показателей по мере усиления крепости телосложения школьниц (таблица). Другая картина наблюдается, если рассматривать эти показатели в расчете на 1 кг массы тела девочек. В этом случае относительные величины СО и МОК статистически отличаются у девочек разных соматотипов. Исходя из полученных данных, интенсивность кровообращения уменьшается по мере возрастания крепости телосложения. Удельная доля минутного объема кровотока на единицу поверхности тела, оцененная по величине СИ, также достоверно выше у микросоматиков. Следовательно, у девочек микросоматического телосложения лучше развиты компенсаторные возможности сердечно-сосудистой системы.

Индекс Робинсона является объективным отражением регуляторных процессов в сердце, его используют для оценки резерва функции сердечно-сосудистой системы.

Среднегрупповые значения индекса Робинсона у микросоматиков и мезосоматиков оценивались ниже среднего, у макросоматиков как низкие. Результаты индивидуальной оценки индекса отражены на рис. 1.

Очевидно, что в группе макросоматиков преобладали школьницы, у которых индекс оценивался как низкий или ниже среднего. У микросоматиков чаще встречалась средняя оценка индекса.

Средние значения показателей гемодинамики у девочек 14 лет с разным уровнем габаритного варьирования

показатель	MaC	MeC	MиC	Достоверные различия
	1	2	3	
ЧСС	85,0 ± 5,35	83,0 ± 2,10	82,5 ± 2,32	–
ДЧСС	66,2 ± 0,88	70,1 ± 0,32	72,8 ± 0,57	$P_{1-2} < 0,05$; $P_{1-3} < 0,05$; $P_{2-3} < 0,05$
ЧСС/ДЧСС	26,9 ± 6,70	18,5 ± 3,08	12,4 ± 2,97	$P_{1-2} < 0,05$; $P_{1-3} < 0,05$; $P_{2-3} < 0,05$
АДС	114,0 ± 4,61	108,3 ± 1,95	106,2 ± 2,15	$P_{1-2} < 0,05$; $P_{1-3} < 0,05$
АДД	69,8 ± 3,10	68,6 ± 1,26	68,3 ± 1,57	–
ПД	44,2 ± 4,02	39,8 ± 1,67	37,8 ± 1,46	$P_{1-2} < 0,05$; $P_{1-3} < 0,05$
СКД	85,0 ± 3,15	82,0 ± 1,30	81,0 ± 1,64	$P_{1-2} < 0,05$; $P_{1-3} < 0,05$
ПСС	1278,3 ± 122,67	1285,3 ± 50,72	1287,0 ± 58,31	–
СО	65,0 ± 2,97	63,5 ± 1,20	62,7 ± 1,19	–
СО/МТ	1,0 ± 0,05	1,2 ± 0,03	1,4 ± 0,05	$P_{1-2} < 0,05$; $P_{1-3} < 0,05$; $P_{2-3} < 0,05$
МОК	5,5 ± 0,41	5,3 ± 0,19	5,2 ± 0,19	–
МОК/МТ	115,5 ± 5,31	101,7 ± 3,87	86,6 ± 7,29	$P_{1-2} < 0,05$; $P_{1-3} < 0,05$; $P_{2-3} < 0,05$
СИ	3,2 ± 0,25	3,5 ± 0,13	3,7 ± 0,15	$P_{1-2} < 0,05$; $P_{2-3} < 0,05$
ИРоб	96,7 ± 6,82	90,2 ± 2,99	87,7 ± 3,19	$P_{1-3} < 0,05$
АП	2,10 ± 0,09	1,91 ± 0,05	1,87 ± 0,05	$P_{1-2} < 0,05$; $P_{2-3} < 0,05$

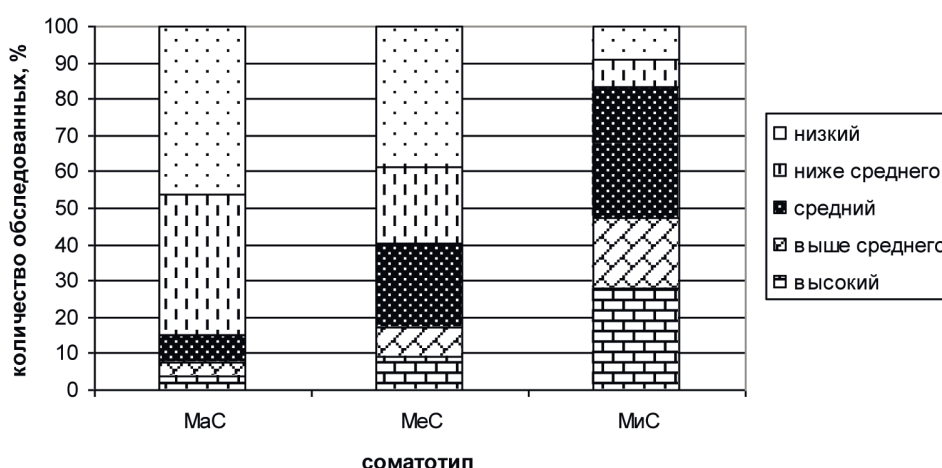


Рис. 1. Распределение школьниц в зависимости от величины индекса Робинсона

Адаптационные резервы сердечно-сосудистой системы определялись по величине адаптационного потенциала. Средне-

групповые значения АП у макросоматиков оценивались как неудовлетворительные, у мезосоматиков – характеризовались напря-

жением механизмов адаптации, у микросоматиков – как удовлетворительные. Индивидуальная оценка показала, что среди макросоматиков доля детей с неудовлетворительной адаптацией и срывом механиз-

мов адаптации выше, чем среди мезо- и микросоматиков. Количество школьников с удовлетворительной адаптацией сердечно-сосудистой системы увеличивалась в ряду МаС→МеС→МиС (рис. 2).

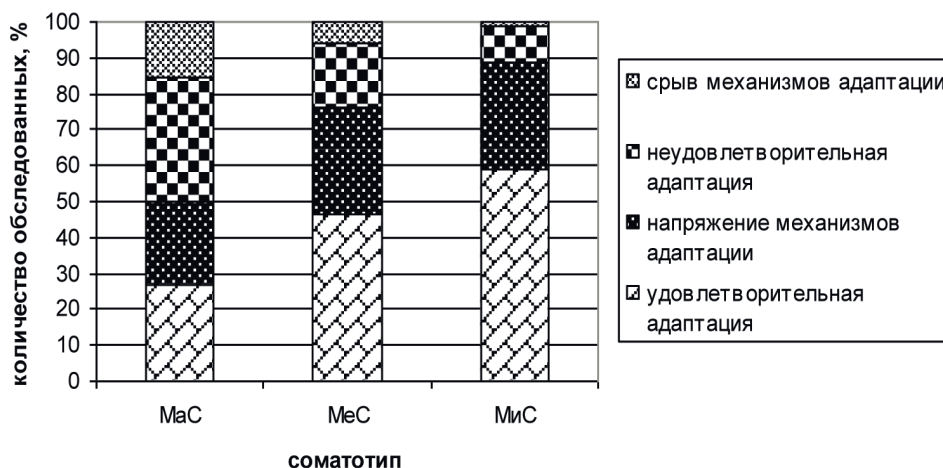


Рис. 2. Распределение школьников в зависимости от величины адаптационного потенциала

Результаты проведенного исследования показали, что среди 14-летних школьников наибольший удельный вес имел мезосоматический тип. Девочки макросоматического типа достоверно отличались от своих сверстниц по ряду показателей гемодинамики, у них отмечено снижение функциональных возможностей организма, напряжение физиологических функций и неоптимальный вариант функционирования сердечно-сосудистой системы. Анализ данных позволяет сделать заключение, что оптимально возможную адаптацию к влиянию факторов окружающей среды у девочек 14 лет обеспечивает принадлежность к микросоматическому типу.

Таким образом, функциональные возможности сердечно-сосудистой системы девочек-подростков зависят от уровня габаритного варьирования. Соматотипический подход позволяет с различных позиций оценить функциональные особенности сердечно-сосудистой системы девочек, следовательно, каждый соматотип имеет разные показатели гемодинамики, что согласуется с данными литературы [7].

Работа выполнена при поддержке проекта №544 в рамках базовой части государственного задания на НИР Ярославского государственного университета им. П.Г. Демидова

Список литературы

1. Антропова М.В. Физиология человека. – 2000. – Т. 26. – № 1. – С. 56–61.

2. Баевский Р.М. Концепция физиологической нормы и критерии здоровья / Р.М. Баевский // Росс. физиол. журнал. – 2003. – Т. 89, № 4. – С. 473–487

3. Баевский Р.М., Берсенева А.П., Вакулин В.К., Палеев Н.Р., Хвастунов Р.М. Оценка эффективности профилактических мероприятий на основе измерения адаптационного потенциала системы кровообращения // Здоровоохранение РФ. – 1987. – № 8. – С. 6–10.

4. Букина Л.Г., Тятенкова Н.Н. Соматотип и показатели соматического здоровья девочек-подростков // Ярославский педагогический вестник. – 2012. – № 2. – Том III (Естественные науки). – С. 124–128.

5. Демидко Н.Н., Гайнанова Н.К., Мирошкин Д.Г., Козликина Н.Б. Особенности состояния сердечно-сосудистой системы подростков в городах с разным уровнем промышленного загрязнения // Экология человека. – 2011. – № 7. – С. 27–33.

6. Доскин В.А., Келлер Х., Мураенко Н.М., Тонкова-Ямпольская Р.В. Морфофункциональные константы детского организма: Справочник. – М.: Медицина, 1997. – 288 с.

7. Кузнецов В.И., Прокофьева В.Н. Гемодинамические показатели сердечно-сосудистой системы у детей с учетом их конституциональных особенностей // Физиология человека. – 2010. – Т. 36, № 4. – С. 72–79.

8. Кузнецова А.П., Тятенкова Н.Н. Сравнительная характеристика резервных возможностей кардиореспираторной системы у подростков в зависимости от гармоничности физического развития // Ярославский педагогический вестник. – 2013. – № 2. – Том III (Естественные науки). – С. 109–113.

9. Поляшова Н.В., Соловьев А.Г., Новикова И.А. Адаптационный потенциал младших школьников и его взаимосвязь с параметрами физического развития // Экология человека. – 2008. – № 2. – С. 34–38.

10. Шейх-Заде Ю.Р., Курзанов А.Н. Интерпретация частоты сердечных сокращений с позиций клинической физиологии // Фундаментальные исследования. – 2009. – № 9. – С. 85–87.

11. Юрьев В.В., Симаходский А.С., Воронович Н.Н., Хомич М.М. Рост и развитие ребенка. – СПб: Питер, 2007. – 272 с.

References

1. Antropova M.V. Fiziologija cheloveka. 2000. T. 26. no. 1. pp. 56–61.
2. Baevskij R.M. Konceptija fiziologicheskoj normy i kriterii zdorov'ja / R.M. Baevskij // Rospp. fiziol. zhurnal. 2003. T. 89. no. 4. pp. 473–487
3. Baevskij R.M., Berseneva A.P., Vakulin V.K., Paleev N.R., Hvastunov R.M. Ocenka jeffektivnosti profilakticheskikh meroprijatij na osnove izmerenija adaptacionogo potenciala sistemy krovoobrashhenija // Zdravoohranenie RF. 1987. no. 8. pp. 6–10.
4. Bukina L.G., Tjatenkova N.N. Somatotip i pokazateli somaticheskogo zdorov'ja devochek-podrostkov // Jaroslavskij pedagogicheskij vestnik. 2012. no. 2. Tom III (Estestvennye nauki). pp. 124–128.
5. Demidko N.N., Gajnanova N.K., Miroshkin D.G., Kozlikina N.B. Osobennosti sostojanija serdechno-sosudistoj sistemy podrostkov v gorodah s raznym urovnem promyshlennogo zagryaznenija // Jekologija cheloveka. 2011. no. 7. pp. 27–33.
6. Doskin V.A., Keller H., Muraenko N.M., Tonkova-Jampol'skaja R.V. Morfofunkcional'nye konstanty detskogo organizma: Spravochnik. M.: Medicina, 1997. 288 p.
7. Kuznecov V.I., Prokof'eva V.N. Gemodinamicheskie pokazateli serdechno-sosudistoj sistemy u detej s uchetom ih konstitucional'nyh osobennostej // Fiziologija cheloveka. 2010. T. 36. no. 4. pp. 72–79.
8. Kuznecova A.P., Tjatenkova N.N. Sravnitel'naja harakteristika rezervnyh vozmozhnostej kardiorespiratornoj sistemy u podrostkov v zavisimosti ot garmonichnosti fizicheskogo razvitija // Jaroslavskij pedagogicheskij vestnik. 2013. no. 2. T. III (Estestvennye nauki). pp. 109–113.
9. Poljashova N.V., Solov'ev A.G., Novikova I.A. Adaptacionnyj potencial mladshih shkol'nikov i ego vzaimosvjaz' s parametrami fizicheskogo razvitija // Jekologija cheloveka. 2008. no. 2. pp. 34–38.
10. Shejh-Zade Ju.R., Kurzanov A.N. Interpretacija chasty serdechnykh sokrashhenij s pozicij klinicheskoy fiziologii // Fundamental'nye issledovaniya. 2009. no. 9. pp. 85–87.
11. Jur'ev V.V., Simahodskij A.S., Voronovich N.N., Homich M.M. Rost i razvitie rebenka. SPb: Piter, 2007. 272 p.

Рецензенты:

Мышкин И.Ю., д.б.н., профессор, заведующий кафедрой физиологии человека и животных, ФГБОУ ВПО «Ярославский государственный университет им. П.Г. Демидова», г. Ярославль;

Фатеев М.М., д.б.н., профессор, заведующий кафедрой медицинской физики, ГБОУ ВПО «Ярославская государственная медицинская академия», г. Ярославль.

Работа поступила в редакцию 04.09.2014.

УДК 556.004.65

ИССЛЕДОВАНИЯ КАЧЕСТВЕННОГО СОСТОЯНИЯ ВОДЫ БАССЕЙНА Р. ТИМПТОН В СВЯЗИ С ПРОЕКТИРОВАНИЕМ КАНКУНСКОЙ ГЭС

¹Николаева Н.А., ¹Ноговицын Д.Д., ²Салова Т.А., ¹Пинигин Д.Д.

¹Институт физико-технических проблем Севера им. академика В.П. Ларионова СО РАН, Якутск, e-mail: nna0848@mail.ru;

²Институт биологических проблем криолитозоны СО РАН, e-mail: t.a.salova@prez.ysn.ru

Строительство Канкунской ГЭС в Южной Якутии неизбежно приведет к преобразованию всей окружающей природной среды региона. Особенно это скажется на качественном состоянии воды всего бассейна р. Тимптон. Для оценки изменения состояния водных объектов и подсчета эколого-экономического ущерба были проведены полевые гидрохимические и гидробиологические исследования и дана оценка современного гидрохимического и гидробиологического состояния воды р. Тимптон и его притоков. Выявлено, что содержание большинства нормируемых ингредиентов в воде р. Тимптон на участке проектируемого гидросооружения и ее притоков ниже предельно-допустимых концентраций. Вместе с тем, в настоящее время превышены рыбохозяйственные нормативы по некоторым органическим веществам, содержанию растворенного кислорода, железу, фенолу, цинку, меди, марганцу и АПАВ. Гидробиологическими исследованиями выявлено, что водоемы бассейна р. Тимптон в качественном и количественном отношении очень бедны и являются олиготрофными, что обусловлено суровыми условиями низкоминерализованных горных водоемов криолитозоны с коротким вегетационным периодом и слабым прогревом воды.

Ключевые слова: измерение гидрологических показателей, гидрологические, гидробиологические исследования, оценка современного состояния качества воды

STUDY OF QUALITATIVE STATE OF WATER OF THE TIMPTON RIVER BASIN IN CONNECTION WITH ENGINEERING OF THE KANKUNSKAYA HPP.

¹Nikolaeva N.A., ¹Nogovitsyn D.D., ²Salova T.A., ¹Pinigin D.D.

V.P. Larionov Institute of Physical and Technical Problems of the North SB RAS, Yakutsk, e-mail: nna0848@mail.ru;

Institute of Biological Problems of Cryolithozone, e-mail: t.a.salova@prez.ysn.ru

Construction of the Kankunskaya HPP in the South Yakutia will lead inevitably to the natural environment transformation. It will have an impact on qualitative water state of the whole basin of the Timpton River especially. For the purpose of water objects' state change assessment and evaluation of ecological and economic damage, field studies were made on hydrochemical and hydrobiologic state of water of the Timpton River and its tributaries and its modern state assessment was given. It is shown, that content of majority of the rated ingredients in water of the Timpton River on the anticipated reservoir area and of its tributaries are less than the maximum allowable content. And with it, currently standards for fisheries are preceded on several organic substances, dissolved oxygen level, iron, phenols, zinc, copper, manganese and anionic surface-active agent. By the means of hydrobiologic study, it is disclosed, that the Timpton River basin water reservoirs are very poor qualitatively and quantitatively, and are oligotrophic, because of the severe condition of low-mineralized mountain ponds of the permafrost with short vegetation period and weak heating of water.

Keywords: measurement of hydrological parameters, hydrological, hydrobiologic studies, assessment of modern water condition state

Интенсификация экономического и промышленного развития Республики Саха (Якутия) предполагает возможное строительство Канкунской ГЭС на р. Тимптон в Южной Якутии, которое окажет существенное влияние на всю экосистему реки Тимптон.

В наибольшей степени будет изменено качественное состояние воды водохранилища. Необходимым этапом всех изыскательских работ является изучение состояния природной среды до начала строительства. В связи с этим были проведены исследования современного гидрологического, гидрохимического и гидробиологического состояния воды р. Тимптон и его притоков.

Гидрологические исследования

Длина р. Тимптон составляет 644 км, площадь водосбора – 44400 км². Река берет

начало с северных склонов хребта Становой, где наивысшие вершины достигают высоты 1599 и 1512 м над уровнем моря. По последней классификации рек СССР – классификации П.С. Кузина (1960) – река Тимптон относится большей частью к рекам лесной зоны с весенне-летним половодьем и паводками в теплое время года.

Весеннее половодье на реке обычно начинается со второй пентады мая и заканчивается в четвертой пентаде июня. Начало весеннего половодья в зависимости от сроков наступления весенних процессов колеблется в довольно широком диапазоне. Наиболее раннее начало весеннего половодья отмечено в середине пятой пентады апреля в 1975 г., а наиболее позднее начало наблюдалось в 1969 г. в середине мая. Наивысший годовой уровень, как правило, наблюдается

в период весеннего половодья. В годы, когда наблюдаются высокие дождевые паводки, наивысшие уровни при паводках могут превышать наивысшие уровни весеннего половодья. Наивысший годовой уровень наблюдается в период дождевых паводков каждый третий год.

Годовая амплитуда колебания уровня воды обычно равняется 8,5 м, в наиболее многоводные годы может превысить 10 м. В маловодные годы амплитуда уровня не превышает 6,5 м.

После прохождения весеннего половодья наступает летне-осенняя межень, которая прерывается дождевыми паводками. Наиболее часто дождевые паводки наблюдаются в июне и в августе. После прохождения весеннего половодья до появления ледовых явлений на р. Тимптон наблюдается формирование до 10 дождевых паводков различной величины. Самое раннее начало наибольшего в году дождевого паводка отмечено в 1976 г. 15 июня, а самое позднее – первого сентября.

Гидрохимические исследования были проведены на р. Тимптон до створа Канкунской ГЭС и на его притоках Горбыллах, Чульман, Чульмакан, Оччугуй Мелемкен, Оюмрак, Хатыми, Кигомок, Атыр, Курунг-Хоонку, Анамдяк, Нельгюу.

В результате отбора проб воды и лабораторного определения их химического состава проведен анализ результатов и дана оценка современного гидрохимического состояния рек бассейна р. Тимптон.

В связи с тем, что р. Тимптон в настоящее время относится к категории рыбохозяйственных водоемов, для сравнительного анализа были использованы предельно-допустимые концентрации вредных веществ для воды водных объектов, имеющих рыбохозяйственное значение (ПДК_{рх}).

Минерализация воды. Основным источником питания реки Тимптон являются воды, формирующиеся непосредственно на поверхности водосбора. В целом минерализация воды обследованных водотоков низкая и далека до предельно-допустимых норм (1000 мг/дм³).

Определено, что минерализация в большинстве случаев не превышает 100 мг/дм³, в среднем от 60 до 70 мг/дм³ при ПДК_{общ}, равном 1000–1500 мг/дм³ и ПДК_{рх} – 1000 мг/дм³. Минерализация свыше 100 мг/дм³ отмечается лишь на некоторых ее притоках (устье ручья Атыр, сухой остаток 110 мг/дм³). Солевой состав воды в основном мало меняется на всех участках реки.

В ионном составе воды р. Тимптон преобладающим является гидрокарбонат-ион (до 32,9 мг/дм³) и только в районе верхнего

подпора и выше устья р. Чульман преобладает сульфат-ион (до 17,2 мг/дм³) при ПДК_{рх}, равном 100 мг/дм³. Сульфат-ион также доминирующим является в водах некоторых притоков (реки Хатыми, Атыр, Курунг-Хоонку, Оччугуй Мелемкен), что, возможно, связано с разгрузкой подземных вод. Содержание хлоридов во всех пробах воды ниже 3 мг/дм³, при ПДК_{рх} 300 мг/дм³. Содержание остальных солей (натрия, калия) также намного ниже предельно-допустимых значений. Содержание фторид-иона также находится значительно ниже ПДК (около 0,1–0,2 мг/м³ при ПДК = 1,5 и ПДК_{рх} = 0,75).

По количеству взвешенных веществ вода во всех отобранных пробах превышает ПДК примерно в 12 раз. ПДК_{рх} = 0,25 мг/дм³.

Вода реки Тимптон по [1] очень мягкая, жесткость не превышает 0,7 мг-экв/дм³, в единичных случаях коэффициенты жесткости составляют 1,5 мг-экв/дм³ (устье ручья Атыр) и 2,5 мг-экв/дм³ (устье ручья Оччугуй Мелемкен), которые соответствуют мягким водам. Вода реки нейтральная, *ph* в пределах 6,5–7,5, что соответствует ПДК для водоемов рыбохозяйственного значения.

По газовому составу вода обследованных рек вполне отвечает требованиям, предъявляемых нормативами водоемов рыбохозяйственного назначения: кислородный режим водотока удовлетворительный, содержание двуокиси углерода (20–30 мг/дм³) и растворенного кислорода более 10 мг/дм³ во всех пробах ниже предела обнаружения определяемым методом и ниже его средних концентраций в воде рек и озер.

Биогенные вещества. Биологическая продуктивность водоема, как и качество вод, в значительной степени зависит от содержания биогенных и органических веществ, которое определяется жизнедеятельностью бактерий и фитопланктона. Их количество определяется речным и поверхностным стоками, а также внутриводоемными процессами. В воде обследованных водотоков влияние этих факторов на динамику биогенных веществ незначительно, что, возможно, объясняется слабым развитием фитопланктона.

Аммонийный азот. Повышенное (2,88 ПДК_{рх}) содержание аммонийного азота отмечено в одной пробе, отобранной на верхнем подпоре р. Тимптон, что указывает на некоторое ухудшение санитарного состояния водотока на данном участке. Для всех других точек отбора реки и ее притоков, а также обследованных притоков р. Алдан (реки Малый Нимыр, Орто-Сала) показатели ниже ПДК водоемов рыбохозяйственного назначения, равного 0,5 мг/дм³.

Нитриты. По всем водотокам значения концентрации нитрит-иона при ПДК_{рх},

равном $0,08 \text{ мг/дм}^3$, незначительные ($< 0,005 \text{ мг/дм}^3$), что указывает на отсутствие свежего загрязнения. Исключением является проба, взятая на устье р. Хатыми, где было отмечена концентрация $1,35 \text{ ПДКрх}$ ($0,108 \text{ мг/дм}^3$).

Нитраты. Содержание нитратов в водотоках во много раз ниже допустимых норм. При ПДК равном 40 мг/дм^3 , и ПДКрх равном 45 мг/дм^3 концентрации во всех точках не превышают 3 мг/дм^3 .

Фосфор. Содержание фосфатов в воде обследованных водотоков находится практически на одном уровне, значительно ниже ПДК. В единственной пробе (устье р. Атыр) концентрация фосфатов приближена к нормативам для рыбохозяйственных водоемов и составляет $0,16 \text{ мг/дм}^3$ (ПДК = $0,2$).

Железо. ПДК железа для рыбохозяйственного водопользования – $0,1 \text{ мг/дм}^3$. В воде реки Тимптон содержание ионов железа составляет 2 ПДКрх ($0,22 \text{ мг/дм}^3$). Повышенное содержание железа (от $1,5$ до $3,3 \text{ ПДК}$, максимум до 4 ПДК (устье ручья Кигомок)) характерно для большинства ее притоков.

Содержание двуоксида кремния в большинстве отобранных образцов находится на уровне ниже 1 ПДК для водоемов хозяйственно-питьевого значения (10 мг/дм^3).

Органические вещества. Оценка общего количества органического вещества (ХПК) произведена по результатам определения бихроматной окисляемости. Содержание органического кислорода в р. Тимптон превышает допустимую концентрацию во всех точках отбора и составляет от $1,1$ до $1,7 \text{ ПДКрх}$ (ПДКрх = $1,5$), редко приближаясь к 2 ПДКрх . Максимальные показатели достигают в устьях притоков Анамдяк, Оюмрак, Кигомок ($2,2$ – $2,7 \text{ ПДКрх}$). Показатель в воде р. Кигомок – $33,6 \text{ мг/дм}^3$.

БПК₅. Величина БПК₅ во всех точках отбора ниже ПДКрх, равной $3,0 \text{ мг O}_2/\text{дм}^3$. В целом, качество воды для рыбохозяйственного водопользования по этому показателю можно считать вполне удовлетворительным. Превышение до $1,5 \text{ ПДКобщ}$, равной $2 \text{ мг O}_2/\text{дм}^3$, выявлено почти во всех точках отбора бассейна р. Тимптон.

Нефтепродукты. Концентрация нефтепродуктов, относящихся к опасным загрязнителям в пробах значительно ниже ПДКрх (ПДК_{рх} = $0,05 \text{ мг/дм}^3$).

Фенолы. Фенолы в воде рек находятся в концентрациях в среднем $2,0$ – $2,5 \text{ ПДКрх}$, в единичном случае $12,3 \text{ ПДКрх}$ зафиксировано в устье р. Горбыллах ($0,0123 \text{ мг/дм}^3$).

Тяжелые металлы. Медь, по данным количественного анализа проб, отобранных в створах реки Тимптон, находится в концентрациях от $2,7$ до $8,0 \text{ ПДКрх}$, в среднем

до 5 ПДКрх (ПДКрх = $0,001$). Максимальная концентрация в 8 ПДКрх установлена в точке 1 (верхний подпор) и равняется $0,008 \text{ мг/дм}^3$. В притоках р. Тимптон содержание меди варьирует от 2 до 4 ПДК , достигая максимального значения в 5 ПДК в устье р. Чульман. В воде источников содержание меди составляет $0,003$ – $0,0036 \text{ мг/дм}^3$.

Содержание цинка в воде реки Тимптон в основном ниже нормативов, только в двух пробах превысило ПДКрх: $1,8 \text{ ПДКрх}$ (ниже устья ручья Оччугуй Мелемкен), $2,2 \text{ ПДКрх}$ (ниже устья ручья Оюмрак). Превышения ПДКрх в $3,8$ до $4,3$ раза установлены в устьях рек Оччугуй Мелемкен, Оюмрак, Анамдяк. Несколько повышенные содержания цинка фиксируются в воде источников, $0,044$ – $0,048 \text{ мг/дм}^3$. В воде притоков Алдана содержание цинка в основном не превышает ПДКрх, максимальные значения составляют $2,8 \text{ ПДКрх}$, исключением является проба воды р. Малый Нимныр с т. 41 ($5,6 \text{ ПДКрх}$).

Концентрация марганца в воде обследованных водотоков не превышает 2 ПДК , в единичных случаях достигла значения $4,7 \text{ ПДКрх}$ ниже устья рек Оччугуй Мелемкен, Анамдяк. Концентрация марганца в $9,2 \text{ ПДКрх}$ фиксируется также в т. 41 (р. Малый Нимныр, район п. Ефимовка).

Содержание мышьяка – загрязнителя 1 класса опасности, находится намного ниже ПДКрх и ниже предела обнаружения определяемым методом.

Кадмий, являющийся опасным загрязняющим веществом, также находится ниже предела обнаружения – $< 0,0001 \text{ мг/дм}^3$.

Содержание ртути находится ниже предела обнаружения определяемым методом, а содержание свинца в отобранных образцах находится в пределах $0,3$ – $0,5 \text{ ПДКрх}$ и около 1 ПДК общ. во всех точках отбора при ПДКрх = $0,006 \text{ мг/дм}^3$.

К специфическим загрязнителям относятся поверхностно-активные вещества (АПАВ). Загрязненность ими (до 5 – 7 ПДКрх , редко до 9 ПДКрх), характерна для притоков р. Тимптон (Хатами, Горбыллах, Чульман, Баралас). Также в концентрациях от 7 до $9,6 \text{ ПДКрх}$ данные вещества содержатся в притоках р. Алдан: Малый Нимныр, Орто Сала, Орочен.

Таким образом, содержание большинства нормируемых ингредиентов в воде р. Тимптон на участке проектируемого гидросооружения и ее притоков ниже предельно-допустимых концентраций. Вместе с тем, в настоящее время превышены рыбохозяйственные нормативы по следующим ингредиентам: химическому потреблению кислорода, железу, фенолу, цинку, меди, марганцу и АПАВ.

Гидробиологические исследования

Для оценки состояния водных экосистем, испытывающих влияние антропогенных факторов, важное значение имеют исследования гидробиологического состояния воды как основы их биологической и рыбохозяйственной продуктивности.

Качество вод и состояние экологических систем характеризует состояние зообентоса, зоо- и фитопланктона, а наиболее четко и надежно изменения водной среды за длительные периоды времени характеризуют качественное и количественное состояние зообентоса или донной фауны [4–5].

В естественных условиях гидробиологические объекты обладают относительным постоянством видового состава и динамической устойчивостью. Любое изменение условий существования организмов отражается на видовом составе, количественных показателях, соотношениях отдельных таксономических групп и является высокочувствительным показателем степени загрязнения водоема.

Развитие донной фауны в основном русле реки Тимптон зависит от целого ряда факторов: характера грунтов, скорости течения, уровня режима, температуры воды, характера обменных процессов с озерной системой, а также степени и направленности антропогенного пресса.

Различие скоростей течения обуславливает состав донных отложений на различных биотопах и участках. При замедленном течении откладываются илестые грунты, при ускоренном – галечные и каменистые грунты. Характер грунта определяет биотоп водоема. Наряду с перечисленными факторами на состав донных отложений водоемов оказывают большое влияние биоценологические группировки организмов.

Грунты в основном каменистые или песчано-галечные, редко с примесью иловых, суглинистых наносов, еще реже – в заливах – отложения детрита. Почти для всех станций характерны обрастания камней водорослями. Макрофиты отмечены лишь в озерах. На исследуемых участках нами отмечено 2 основных биоценоза, это – каменистые и смешанные грунты (каменисто-галечные, каменисто-песчаные).

Биоценоз каменистых грунтов характерен для русловой части реки и перекатов. Донная фауна представлена личинками ручейников, поденок, мошек и хирономид, а также моллюсками. Доминирующее положение по частоте встречаемости занимали личинки ручейников, на отдельных станциях на их долю приходилось более 85%. Субдоминанты – личинки поденок и хирономид. Другие группы имеют второстепенное значение.

Биоценозы смешанных грунтов (каменисто-галечные, каменисто-песчаные) встречаются на плесах и заводах. В составе донной фауны отмечены олигохеты, моллюски, личинки веснянок, поденок, ручейников. Доминирующее положение по частоте встречаемости занимают поденки и моллюски. Субдоминанты – личинки хирономид и веснянок. Представители других таксономических групп занимают второстепенное положение.

Изучение качественной характеристики донной фауны изучаемого участка реки Тимптон и ее притоков зоны затопления выявило ее реофильный характер. Современный состав бентофауны насчитывает 8 таксономических групп: нематоды, олигохеты, моллюски, личинки хирономид, поденок, ручейников, веснянок и мошки. Доминирующее положение по биомассе и по численности занимают организмы с широкой экологической валентностью – личинки ручейников и хирономид.

Ниже приводится краткая характеристика основных таксономических групп донной фауны в районе исследования.

Тип Кольчатые черви (Annelidae). На исследуемых участках нами отмечены представители двух классов – Нематоды (Nematoda) и Олигохеты (Oligochaeta), встречающиеся на грунтах с повышенным содержанием органических веществ, расположенных в литоральной зоне на мелководье. *Тип Моллюски (Mollusca)*. Нами встречены представители класса Двустворчатые (Bivalvia), обнаружены в единичном на плесах и заводах на песчаных грунтах. *Тип Членистоногие (Arthropoda)*. Обнаружены представители одного класса данного типа Насекомых (Insecta), представленного 5-ю отрядами. *Отряд Веснянки (Plecoptera)*. На песчано-галечных грунтах найдены представители двух семейств. *Отряд Поденки (Ephemeroptera)*. Личинки поденок занимали доминирующее положение и были найдены практически на всех исследуемых участках. Представители данного отряда относятся к наиболее распространенным гидробионтам и заселяют разные биотопы.

Отряд Ручейники (Trichoptera). Личинки ручейников, как и личинки поденок, составляют основу донного населения исследованных водоемов. Встречены на каменисто-галечных и песчано-галечных грунтах реки Тимптон и ее притоках. *Отряд Двукрылые (Diptera)* представлен 2 семействами – Simuliidae (мокрецы), Chironomidae (хирономиды). Представители этих семейств заселяют различные типы грунтов, от каменисто-галечных до песчано-илистых, и обнаружены на всех исследуемых участках.

Количественные параметры зообентоса водотоков реки Тимптон могут быть охарактеризованы как чрезвычайно низкие: предельные значения которых по биомассе за период исследования составляли 0–0,9 г/м² при плотности 0–72 экз./м². Средняя биомасса бентоса реки Тимптон составляла 0,0147 г/м², плотность 16 экз./м². На исследованном участке реки имеется множество притоков и ручьев – основных поставщиков донной фауны. Нами обследованы устьевые участки 9 притоков р. Тимптон. Зообентос малых водотоков представлен 1–6 таксономическими группами: нематоды, олигохеты, моллюски, ручейники, поденки и хирономиды. Доминирующими в донных сообществах малых водотоках, как по плотности, так и по биомассе являются личинки амфибиотических насекомых. Следует подчеркнуть, что их количественные показатели также невелики.

Таким образом, гидробиологическими исследованиями выявлено, что водоемы бассейна р. Тимптон в качественном и количественном отношении очень бедны и являются олиготрофными, что обусловлено суровыми условиями низкоминерализованных горных водоемов криолитозоны с коротким вегетационным периодом и слабым прогревом воды.

Список литературы

1. Кузин П.С. Классификация рек и гидрологическое районирование СССР. – Л., Гидрометеиздат, 1960. – 454 с.
2. Алекин О.А. Основы гидрохимии. – Л.: Гидромете-

издат, 1953. – 296 с.

3. Ноговицын Д.Д., Николаева Н.А., Пинигин Д.Д. Гидролого-гидрохимический режим р. Тимптон по материалам инженерно-экологических изысканий по проекту Канкунской ГЭС // Гидротехническое строительство. – М., 2012. – № 11. – С. 8–13.

4. Жадин В.И. Жизнь в реках // Жизнь пресных вод СССР. – М.; Л.: Изд-во АН СССР, 1950. – Т.3. – С. 113–256.

5. Константинов А.С. Общая гидробиология. – 4-е изд. – М.: Высш. шк., 1986. – 472 с.

References

1. Kuzin P.S. Klassifikaciya rek i gidrologicheskoe rayonirovanie SSSR (Classification of rivers and hydrological zoning of the USSR). Leningrad, Gidrometeoizdat, 1960. 454 p.

2. Alyokin O.A. Osnovy gidrokhimii (Fundamentals of hydrochemistry). Leningrad: Gidrometeoizdat, 1953. 296 p.

3. Nogovitsyn D.D., Nikolaeva N.A., Pinigin D.D. Gidrologo-gidroximicheskiy rezhim r. Timpton po materialam inzhenerno-ekologicheskix izyskaniy po proektu Kankunskoy GES (Hydrological-hydrochemical regime of the Timpton River based on data of ecologic-engineering surveys for design of the Kankunskaya HPP). Gidrotekhnicheskoe stroitelstvo – Hydropower engineering, 2012, no. 11, pp. 8–13.

4. Zhadin V.I. Zhizn v rekax (Life in rivers). Zhizn presnykh vod SSSR – Life of fresh waters of the USSR. Moscow; Leningrad: Publishing House of the Academy of Sciences of the USSR, 1950. Vol. 3, pp. 113–256.

5. Konstantinov A.S. Obshhaya gidrobiologiya (General Hydrobiology). 4th edition. Moscow: Vysshaya shkola, 1986. 472 p.

Рецензенты:

Журавская А.Н., д.б.н., главный научный сотрудник Института биологических проблем криолитозоны СО РАН, г. Якутск;
Гермогенов Н.И., д.б.н., зам. директора Института биологических проблем криолитозоны СО РАН, г. Якутск.

Работа поступила в редакцию 05.09.2014.

УДК 631.423.4:631.895:57.083.12

**ВЛИЯНИЕ ОРГАНО-МИНЕРАЛЬНЫХ УДОБРЕНИЙ
НА БИОРЕМЕДИАЦИЮ НЕФТЕЗАГРЯЗНЕННЫХ ПОЧВ****¹Идрисова Д.Т., ¹Мухамедова Н.С., ¹Жумадилова Ж.Ш.,
¹Шорабаев Е.Ж., ²Саданов А.К.**¹Филиал «Прикладная микробиология» Института микробиологии и вирусологии, Кызылорда,
Республика Казахстан, e-mail: imv_pm@mail.ru;²Институт микробиологии и вирусологии, Алматы, Республика Казахстан, e-mail: imv_rk@list.ru

Внесение органоминеральных удобрений в нефтезагрязненную почву месторождения «Акшабулак» Кызылординской области оказывает положительное влияние на микробиологический состав и на ферментативную активность почвы. Установлено, что содержание тяжелых металлов не превышает ориентировочно допустимые концентрации в почве. По грациям Н.К. Баябы исследуемую почву по степени засоленности, можно отнести к слабо сульфатной и хлоридно-сульфатной почве. Изучено содержание нефти в нефтезагрязненной почве месторождения Акшабулак. Исследовано влияние разных доз органо-минеральных удобрений на скорость деструкции нефти в почве. Наибольший процент деструкции нефти наблюдается в варианте с внесением органо-минеральных удобрений (ОМУ-3) и составляет 51,7%. Процесс деструкции нефти в почве контролировали гравиметрическим методом. Выявлено, что внесение в нефтезагрязненную почву ОМУ-3 и проведение агротехнических мероприятий способствует снижению нефти в почве.

Ключевые слова: биоремедиация, нефтяное загрязнение, почва, органо-минеральные удобрения, гравиметрия, микроорганизмы, мелкоделяночный участок

**EFFECT OF ORGANIC FERTILIZERS FOR CONTAMINATED SOIL
BIOREMEDIATION****¹Idrisova D.T., ¹Muhamedova N.S., ¹Zhumadilova Z.S.,
¹Shorabaev E.Z., ²Sadanov A.K.**¹Branch «Applied microbiology» of Institute of Microbiology and Virology, Kyzylorda,
Republic of Kazakhstan, e-mail: imv_pm@mail.ru²Institute of Microbiology and Virology, Almaty, Republic of Kazakhstan, e-mail: imv_rk@list.ru

Adding organic fertilizers in the oily soil deposits «Akshabulak» Kyzylorda region has a positive effect on the microbial composition and enzymatic activity of the soil. The content of heavy metals does not exceed approximately allowable concentrations in the soil. By gradations NK Balyabo investigated by soil salinity, can be attributed to weak sulfate and chloride-sulfate soil. The content of oil in the oil-polluted soil Akshabulak. The influence of different doses of organic fertilizers on the rate of oil degradation in soil. The highest percentage of oil degradation is observed in the variant with the introduction of organic fertilizers (OMF-3) and of 51,7%. The process of oil degradation in soil was monitored by gravimetric method. Revealed that the introduction of oil-contaminated soils OMF-3 and conducting agricultural activities helps to reduce oil in the soil.

Keywords: bioremediation, oil pollution, soil, organic fertilizer, gravimeter, microorganisms, small plot of land

В почвах каждой климатической зоны формируется микробоценоз, обладающий различной активностью трансформации углеводородов. Из-за наличия обширной территории в Республике Казахстан не могут быть разработаны единые рекомендации для всех районов по защите и рекультивации земель, нарушенных при нефтедобыче и транспортировке нефти. Эффективность мероприятий, направленных на восстановление земель, для каждого ландшафтно-геохимического района возможна только с учетом природных механизмов самоочищения – факторов, ускоряющих этот процесс, количественных и качественных критериев, характеризующих разные стадии изменения нефти, почв, растительности, а также скорости восстановления последних. От данных факторов зависит правильная оценка экологического ущерба, вопросы нормирования нефтезагрязнений и расчет

объемов работ по ликвидации последствий разливов нефти и нефтепродуктов [5]. Наиболее оптимальным показателем устойчивости почв к нефтяным загрязнениям является состояние микробных сообществ. Показано, что при загрязнении почв нефтью происходит адаптация и перестройка функциональной структуры почвенного микробного сообщества [1].

Ускорить очистку почв с помощью нефтеокисляющих микроорганизмов возможно несколькими способами: активизацией метаболической активности естественного микробоценоза путем изменения водно-воздушных условий почвы и её питательного режима (агротехнические приемы); подготовкой и внесением активных нефтеокисляющих микроорганизмов, удобрений в загрязненные почвы [2].

Цель исследования. Целью исследования является изучение процессов

биоремедиации нефтезагрязненной почвы до и после внесения органоминеральных удобрений и проведении агротехнических мероприятий на нефтезагрязненную почву месторождения «Акшабулак» Кызылординской области.

Материалы и методы исследования

Мелкоделяночные опыты проводились на полигоне Товарищества с ограниченной ответственностью «К-Курылыс» Кызылординской области. Объектами исследований являлись искусственно загрязненные нефтью почвы месторождения «Акшабулак». В контрольном варианте использовали загрязненную почву (без внесения удобрений). Ферментативную активность почв определяли методами почвенной энзимологии [8]. Содержание нефти в почве определяли гравиметрическим методом [6]. Исходное содержание нефти определяли в аккредитованной

лаборатории Центра физико-химических методов исследований и анализа Казахского национального университета им. аль-Фараби.

Результаты исследования и их обсуждение

В полевых условиях на нефтезагрязненную почву были внесены органо-минеральные удобрения ОМУ-1 (навоз – 1,60 кг, птичий помет – 0,16 кг, нитроаммофоска – 13 г, аммиачная селитра – 6,5 г), ОМУ-2 (навоз – 2,50 кг, птичий помет – 0,25 кг, нитроаммофоска – 20 г, аммиачная селитра – 10 г) и ОМУ-3 (навоз – 3,30 кг, птичий помет – 0,33 кг, нитроаммофоска – 26 г, аммиачная селитра – 13 г) на 4 м². На экспериментальном участке исходное содержание нефти составляет 30,95 г/кг.

Таблица 1

Влияние органо-минеральных удобрений на содержание нефти в почве экспериментального участка

Наименование участка	Исходное содержание нефти, г/кг	Содержание нефти, г/кг (1 месяц)	Процент деструкции нефти, % (1 месяц)	Содержание нефти, г/кг (2 месяц)	Процент деструкции нефти, % (2 месяц)	Содержание нефти, г/кг (3 месяц)	Процент деструкции нефти, % (3 месяц)
Контроль (загрязненная почва)	30,95	29,6	4,36	26	15,9	23,7	23,42
Загр. почва + органо-минеральные удобрения (ОМУ-1)		24,8	19,8	20	35,3	17,96	41,9
Загр. почва + органо-минеральные удобрения (ОМУ-2)		23,7	23,4	17,7	42,8	16,4	47,01
Загр. почва + органо-минеральные удобрения (ОМУ-3)		23,3	24,71	16,6	46,3	14,92	51,7

По результатам проведенных исследований, найдено, что через 3 месяца в почве контрольного варианта содержание нефти снижается на 23,42%, наибольший процент деструкции нефти наблюдается в варианте ОМУ-3 и составляет 51,7%. Также было определены содержание тяжелых металлов (Pb, Zn, Cd) в почве полевого эксперимента вначале и по истечении 4 месяцев после внесения органо-минеральных удобрений. Результаты исследований представлены в табл. 2 и 3.

Как видно из табл. 2, в почвенных образцах были выявлены гидрокарбонаты, сульфаты, хлориды, тогда как карбонаты не обнаружены, это доказывает, что исследуемая почва не относится к кислым почвам, рН-7,4. Содержание тяжелых металлов

не превышает ориентировочно допустимые концентрации в почве. По грациям Н.К. Балябо, исследуемую почву по степени засоленности, можно отнести к слабо сульфатной и хлоридно-сульфатной почве [4].

Проведен микробиологический анализ отобранных проб почвы до закладки полевого эксперимента. Численность микроорганизмов экспериментального участка до внесения органо-минеральных удобрений ОМЧ – $4,3 \pm 0,7 \times 10^5$ КОЕ/г, спорообразующие микроорганизмы $2,8 \pm 0,6 \times 10^4$ КОЕ/г, мицелиальные грибы $1,7 \pm 0,5 \times 10^3$ КОЕ/г, актиномицеты – $1,6 \pm 1,4 \times 10^4$ КОЕ/г, олиготрофные микроорганизмы – $1,5 \pm 0,4 \times 10^5$ КОЕ/г,

УОМ – $8,0 \pm 0,3 \times 10^3$ КОЕ/г,

Таблица 2

Исходные агрохимические показатели и содержание тяжелых металлов
в исследуемых почвах

Наименование пробы	HCO ₃ ⁻	CO ₃ ²⁻	SO ₄ ²⁻	Cl ⁻	Zn	Cd	Pb
	ммоль/100 г почвы/%				мг/кг		
Контроль (загрязненная почва)	$\frac{0,30}{0,0183}$	н/о	$\frac{0,33}{0,110}$	$\frac{0,123}{0,004}$	0,20	0,58	10,88
Загр.почва + органно-минеральные удобрения (ОМУ1)	$\frac{0,40}{0,0244}$	н/о	$\frac{0,50}{0,024}$	$\frac{0,185}{0,007}$	0,54	0,61	13,73
Загр.почва + органно-минеральные удобрения (ОМУ2)	$\frac{0,40}{0,0244}$	н/о	$\frac{1,40}{0,067}$	$\frac{0,209}{0,008}$	1,28	0,95	9,55
Загр.почва + органно-минеральные удобрения (ОМУ3)	$\frac{0,40}{0,0244}$	н/о	$\frac{0,30}{0,114}$	$\frac{0,062}{0,002}$	2,17	0,47	4,60

Таблица 3

Конечные агрохимические показатели и содержание тяжелых металлов
в исследуемых почвах

Наименование пробы	HCO ₃ ⁻	CO ₃ ²⁻	SO ₄ ²⁻	Cl ⁻	Zn	Cd	Pb
	ммоль/100г почвы/%к				мг/кг		
Контроль (загрязненная почва)	$\frac{0,18}{0,011}$	н/о	$\frac{0,53}{0,025}$	$\frac{0,42}{0,015}$	16,2	0,06	3,04
Загр.почва + органно-минеральные удобрения (ОМУ1)	$\frac{0,20}{0,012}$	н/о	$\frac{0,41}{0,020}$	$\frac{0,32}{0,011}$	15,7	0,06	2,97
Загр.почва + органно-минеральные удобрения (ОМУ2)	$\frac{0,28}{0,017}$	н/о	$\frac{0,48}{0,023}$	$\frac{0,36}{0,012}$	21,7	0,07	3,70
Загр.почва + органно-минеральные удобрения (ОМУ3)	$\frac{0,24}{0,015}$	н/о	$\frac{0,51}{0,024}$	$\frac{0,53}{0,019}$	22,6	0,06	3,65

По результатам агрохимического анализа, карбонаты не обнаружены, были выявлены гидрокарбонаты, сульфаты, хлориды. В контрольном варианте содержание гидрокарбонатов, хлоридов и сульфатов составляет 0,18/0,011, 0,42/0,015 и 0,53/0,025 ммоль/100 г почвы/%, соответственно. Содержание тяжелых металлов в почве не превышает ПДК [7]. В опытных вариантах наибольшее содержание гидрокарбонатов отмечено в варианте с внесением органно-минеральных удобрений ОМУ-3 и составляет 0,51/0,024 ммоль/100 г почвы/%.

Разложение нефти и нефтепродуктов в почве в естественных условиях – процесс биохимический. Интенсивность деградации нефти находится в прямой зависимости от ферментативной активности почвы,

общего количества почвенной микрофлоры и ее физиологической активности [3]. По степени обогащенности ферментами почву месторождения «Акшабулак» можно отнести к очень бедным. Повышение ферментативной активности наблюдается через 4 месяца после внесения органоминеральных удобрений. Результаты исследований представлены в табл. 4.

До закладки полевого опыта уреазная активность почвы не проявляется, а дегидрогеназная активность составляет 0,085 мг ТФФ/10 г/24 ч. Внесение органоминеральных удобрений способствует значительно повышению активности изучаемых ферментов. Через 4 месяца в опытных вариантах активность дегидрогеназы составляет 0,61–0,804 мг ТФФ/10 г/24 ч, а уреазы – 0,225–0,91 CO₂ в мл.

Таблица 4

Ферментативная активность почв экспериментального участка

Варианты опыта	Дегидрогеназа, (мг ТФФ/10 г/24 ч)	Уреаза, CO ₂ в мл
До внесения органо-минеральных удобрений		
Контроль (загрязненная почва)	0,085	0
через 4 месяца		
Фон (незагрязненная почва)	0,131	0,66
Контроль (загрязненная почва)	0,124	0,155
Загр. почва + органо-минеральные удобрения (ОМУ-1)	0,685	0,91
Загр. почва + органо-минеральные удобрения (ОМУ-2)	0,804	0,225
Загр. почва + органо-минеральные удобрения (ОМУ-3)	0,61	0,78

Исследования общей микробной численности показали, что после одного месяца при внесении ОМУ наблюдается увеличение на порядок количества спорообразующих бактерий и мицелиальных грибов во всех опытных вариантах. Численность актиномицетов при внесении ОМУ-1 и ОМУ-2 повышается на порядок, а с использованием ОМУ-3 – на 2 порядка. Содержание углеводородокисляющих микроорганизмов превышает исходные показатели на 2–3 порядка. Через 3 месяца в экспериментальных образцах заметных изменений в численности исследуемых групп микроорганизмов не происходит. Исключения составляют углеводородокисляющие микроорганизмы, количество которых возрастает на порядок.

Выводы

Таким образом, по результатам полевых исследований, показано, что наибольший процент деструкции нефти наблюдается в варианте с внесением ОМУ-3 и составляет 51,7%. Численность основных групп почвенных микроорганизмов возрастает на 1–3 порядка, ферментативная активность почвы увеличивается по сравнению с контрольным участком. Найдено, что содержание тяжелых металлов не превышает ориентировочно допустимые концентрации.

Список литературы

1. Биологическая рекультивация почв, загрязнённых нефтью и нефтепродуктами с помощью гуминовых препаратов. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://org.projects.show> (дата обращения: 05.08.14).
2. Большая Энциклопедия Нефти и Газа. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.ngpedia.ru> (дата обращения: 05.08.14).
3. Егорова Н.С. Практикум по микробиологии. – М.: Изд-во МГУ, – 1976. – 307 с.
4. Елемесов Ж.Е., Калдыбаев С.К., Мухаметкаримов К.М., Ошакбаева Ж.О., Кекилбаева Г.Р. Практикум по почвоведению. – Алматы: Изд-во «Аграрный университет», 2012. – С. 78–79.

5. Звягинцев Д.Г., Бабьева И.П., Зенова Г.М. Биология почв. – М.: Изд-во МГУ, 2005. – 126 с.

6. РД 52.18.647-2003. Методические указания. Определение массовой доли нефтепродуктов в почвах. Методика выполнения измерений гравиметрическим методом.

7. СТ РК ИСО 11047-2008. Качество почвы. Определение содержания кадмия, хрома, кобальта, меди, свинца, марганца, никеля и цинка в экстрактах почвы в царской водке. Спектрометрические методы атомной абсорбции в пламени и с электротермическим распылением.

8. Хазиев Ф.Х. Методы почвенной энзимологии. – М.: Наука, 2005. – 252 с.

References

1. Biologicheskaja rekul'tivacija pochv, zagrijaznjonnyh neft'ju i nefteproduktami s pomoshh'ju guminovyh preparatov. [Jelektronnyj resurs]. Rezhim dostupa: <http://org.projects.show> (data obrashhenija: 05.08.14).

2. Bol'shaja Jenciklopedija Nefti Gaza. [Jelektronnyj resurs]. Rezhim dostupa: <http://www.ngpedia.ru> (data obrashhenija: 05.08.14).

3. Egorova N.S. Praktikum po mikrobiologii. M.: Izd-vo MGU, 1976. 307 p.

4. Elemesov Zh.E., Kaldybaev S.K., Muhametkarimov K.M., Oshakbaeva Zh.O., Kekilbaeva G.R. Praktikum po pochvovedeniju. Almaty: Izd-vo «Agrarnyj universitet», 2012. pp. 78–79.

5. Zvjagincev D.G., Bab'eva I.P., Zenova G.M. Biologija pochv. M.: Izd-vo MGU, 2005. 126 p.

6. RD 52.18.647-2003. Metodicheskie ukazaniya. Opredelenie massovoj doli nefteproduktov v pochvah. Metodika vypolnenija izmerenij gravimetricheskim metodom.

7. ST RK ISO 11047-2008. Kachestvo pochvy. Opredelenie sodержanija kadmija, hroma, kobal'ta, medi, svinca, marganca, nikelja i cinka v jekstraktah pochvy v carskoj vodke. Spektrometricheskie metody atomnoj absorbcii v plameni i s jelektrotermicheskim raspyleniem.

8. Haziev F.H. Metody pochvennoj jenzimologii. M.: Nauka, 2005. 252 p.

Рецензенты:

Ибадуллаева С.Ж., д.б.н., профессор кафедры «Биология и география» Кызылординского государственного университета им. Коркыт Ата, г. Кызылорда;

Нургызарынов А.М., д.с.-х.н., профессор кафедры «Химия и экология» Кызылординского государственного университета им. Коркыт Ата, г. Кызылорда.

Работа поступила в редакцию 02.09.2014.

УДК 615.074, 14.04.01

ИЗУЧЕНИЕ РАСТВОРИМОСТИ АЦИКЛОВИРА В МОДЕЛЬНЫХ СМЕСЯХ С СОЛЮБИЛИЗАТОРОМ БЕТА-ЦИКЛОДЕКСТРИНОМ**Жилякова Е.Т., Новиков О.О., Новикова М.Ю., Баскакова А.В.***ФГАОУ ВПО НИУ «БелГУ» Белгородский государственный национальный исследовательский университет, Белгород, e-mail: haitelle@gmail.com*

В ходе изучения современных требований к методам анализа ацикловира установлено, что наиболее широко распространенным методом анализа ацикловира является ВЭЖХ. Разработка современных аналитических методик невозможна без теоретического обоснования на основе актуальных международных требований. Согласно проведенному обзору аналитических методик в ведущих международных фармакопеях были выбраны и оптимизированы требования для разработанной методики анализа ацикловира методом обращенно-фазовой ВЭЖХ. В ходе апробации разработанной методики анализа ацикловира были изучены образцы субстанции, подвергнувшиеся измельчению в различных режимах в вибрационной шаровой мельнице МЛ-1. Разработанная методика характеризуется низкой ошибкой опыта? и разработанная методика ВЭЖХ идентификации ацикловира в водных растворах может быть использована при анализе водных растворов ацикловира при разработке состава и технологии глазных капель противовирусного действия на основе ацикловира.

Ключевые слова: ацикловир, глазные капли, ВЭЖХ**THE STUDY OF THE SOLUBILITY OF ACICLOVIR IN THE MODEL MIXTURES WITH THE SOLUBILIZER BETA-CYCLODEXTRIN****Zhilyakova E.T., Novikov O.O., Novikova M.Y., Baskakova A.V.***NRU BSU «BelGU» Belgorod National Research University, Belgorod, e-mail: haitelle@gmail.com*

During studying of modern requirements to methods of analysis of aciclovir established that the most common method is HPLC analysis of aciclovir. Development of modern analytical techniques is impossible without theoretical justification based on actual international requirements. According to a review of the analytical techniques in the leading international pharmacopoeias have been selected and optimized the requirements analysis techniques of aciclovir by reverse-phase HPLC. During the approbation of methods of analysis were studied samples of aciclovir substance that was divided into a different modes in a vibrating ball mill ML-1. The developed method is characterized by low error of experience and HPLC method of identification of aciclovir in aqueous solutions may be used in the analysis of aqueous solutions of aciclovir in the development of technology and eye drops antiviral action based on aciclovir.

Keywords: aciclovir, eye drops, HPLC

В последнее время диагностике и лечению вирусных офтальмологических патологий как у нас в стране, так и за рубежом уделяется большое внимание. По данным статистики Министерства здравоохранения и социального развития РФ, болезнями глаз и глазного аппарата страдают около 4,7 млн человек в России [1]. На долю вирусных конъюнктивитов приходится около трети от всех офтальмологических патологий, при этом по результатам проведенного маркетингового анализа установлено, что одной из наиболее эффективных противовирусных субстанций на российском рынке является ацикловир [2].

Возможности методов идентификации и количественного определения ацикловира определяются его принадлежностью к производным пуриновых нуклеозидов [3]. Однако поиски и разработка новых более модифицированных методов анализа данного вещества не теряют своей актуальности и по сей день. В научной литературе широко представлены методы анализа определения количественного содержания ацикловира в различных лекарственных формах, одна-

ко отсутствует информация о возможности количественного определения ацикловира в водных растворах, в связи с низкой растворимостью ацикловира в воде и не применяющегося ввиду этого в наиболее широкого распространенной и удобной лекарственной форме в офтальмологии – глазных каплях. **Целью** исследования является изучение растворимости ацикловира в модельных смесях с солюбилизатором бета-циклодекстрином.

Материалы и методы исследования

Ацикловир USP 29; бета-циклодекстрин USP 29; ВЭЖХ.

Результаты исследования и их обсуждение

Разработка современного комплексного препарата для лечения конъюнктивитов не может быть осуществлена без разработки современного метода анализа. В ходе изучения научной и патентной литературы данных было установлено, что основным методом анализа ацикловира в различных лекарственных формах в общемировой

практике является высокоэффективная жидкостная хроматография.

ВЭЖХ, интенсивно развиваясь несколько последних десятилетий, зарекомендовала себя в качестве одного из самых универсальных методов разделения и фармакопейного анализа субстанций и лекарственных средств.

При этом требования к проведению анализа ацикловира несколько отличаются в нормативной документации различных стран. Так, ГФ XII[4] предлагает метод обращенно-фазовой ВЭЖХ для субстанции

ацикловира, от него не отличаются методики, представленные в Украинской фармакопее (УФ)[5], Белорусской фармакопее (БФ) [6], Британской фармакопее (ВР) [7]. При этом в БФ и ВР приведено описание возможных примесей в субстанции ацикловира, как и в Японской (JP) [8] и Американской (USP) [9] фармакопеех.

В табл. 1 приведена сравнительная характеристика условий высокоэффективной жидкостной хроматографии для количественного определения ацикловира.

Таблица 1
Сравнительная характеристика методов анализа ацикловира методом ВЭЖХ в различных фармакопеех мира.

Фармакопея, страна	Условия хроматографирования						
	Подвижная фаза	Колонка	Скорость потока, объем пробы	Детектор, длина волны,	Количество примесей	Время хроматографирования	Число теоретических тарелок
ГФ XII	6,0 натрия дигидрофосфата, 1,0 натрия дисульфоната до pH 3+/-1 кислотой фосфорной, 40 мл ацетонитрила и до 1000 мл воды	Длина 0,10 м, внутренний диаметр 4,6 мм Октадецильный силикагель 3 мкм для хроматографии	2 мл/мин, проба 20 мкл	Спектрофотометрический, 254 нм	Не более 0,7% гуанина Не более 0,5% любой другой примеси	7-кратное удержание времени ацикловира	Не указано
УФ (украинская фармакопея)	Не отличается от ГФ XII						
БФ (белорусская фармакопея)	Не отличается от ГФ XII						
ВР (британская фармакопея)	Не отличается от ГФ XII						
USP 29 (американская фармакопея)	Раствор уксусной кислоты профильтрованный и дегазированный (1:1000)	Длина 0,25 м Внутренний диаметр 4,6 мм Сорбент типа L1 (для капсул внутренний диаметр 4,2 мм)	3 мл/мин Проба 20 мкл (в инъекционном растворе 1 мл/мин) для капсул 1,5 мл/мин,	Спектрофотометрический, 254 нм	Гуанина не более 0,7%	Время хроматографирования – 56 минут	Не указано
JP 16 (японская фармакопея)	Мобильная фаза А: ацетонитрил R, фосфатный буфер раствора с pH 2,5	Длина колонки 0,15 м, внутренний диаметр 4,6 мм Сорбент – октадецильный силикагель для хроматографии	3 мл/мин Объем пробы 5 мл	Спектрофотометрический, 254 нм	Гуанина не более 0,7%	Время удержания – 7 минут	Не указано
EPH (европейская фармакопея)	Смесь растворителей: ДМСО R, R вода (20:80 V / V). Фосфатный буферный раствор pH 2,5. 3,48 г дикалия гидрофосфата R в 1000 мл воды R pH до 2,5 с фосфорной кислотой до pH 3,1.	Длина колонки 0,25 м, внутренний диаметр 4,6 мм Сорбент – октадецильный силикагель для хроматографии, 5 мкм	1 мл/мин Объем пробы 10 мкл	Спектрофотометрический, 254 нм	Гуанина не более 0,7%	Время удержания – 7 минут	Не указано

Как видно из табл. 1, в силу распространенности ацикловира в различных лекарственных формах в этих странах, требования к проведению анализа методом ВЭЖХ несколько разнятся. Европейская фармакопея 2010 (EPH) [10] предлагает использование колонки 25×0,46 см против требований в ГФ XII 10×0,46 см, отличается также скорость потока в минуту: 1 мл против 2 мл соответственно, отличается и объем пробы, составляющий 10 мкл раствора для EPh и 20 мкл для ГФ XII. При этом в ГФ XII в качестве одного из компонентов подвижной фазы предложено использование натрия фосфата в ацетонитриле против калия дигидрофосфата в диметилсульфоксиде и ацетонитриле. Требования к ВЭЖХ между собой ГФ XII и ВР 2009 не отличаются.

Несколько отличаются между собой методики ГФ XII и USP 29, в первую очередь, длиной хроматографической колонки, что объединяет требования USP 29 и EPh, однако, скорость подачи потока, согласно требо-

ваниям USP 29 составляет 3 мл в минуту, что отличает эту методику от прочих. При этом скорость потока для различных лекарственных форм переменна в силу химических и технологических особенностей приготовления. Так, малая скорость подачи потока растворителя для инъекционного раствора ацикловира характеризуется необходимостью особенно высокой точности разделения пиков на хроматограмме, что возможно удлинит время хроматографирования.

Ввиду широкого применения активной фармацевтической субстанции ацикловира для количественного определения ацикловира в водных растворах при разработке методики повышения растворимости ацикловира был выбран способ обращенно-фазовый как оптимальный для решения поставленных задач.

На рис. 1 представлен алгоритм количественного определения ацикловира методом ВЭЖХ в образцах, полученных по различным технологическим методикам.

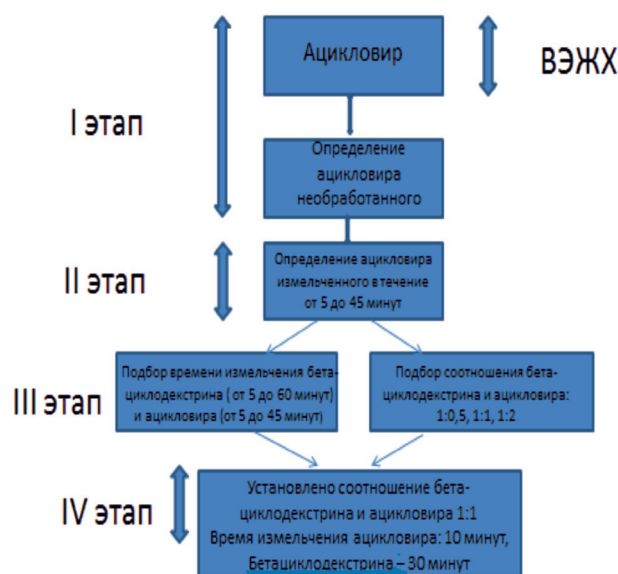


Рис. 1. Алгоритм количественного определения ацикловира методом ВЭЖХ

Как видно из рис. 1, исследование включает 4 этапа. На первом этапе исследования изучали растворимость ацикловира методом обращенно-фазовой ВЭЖХ, разрабатывали и апробировали методику анализа методом ВЭЖХ. На втором этапе исследования изучали количество ацикловира, перешедшего в раствор, в зависимости от времени измельчения в вибрационной шаровой мельнице МЛ-1. На третьем этапе исследования подбирали время измельчения бета-циклодекстрина и ацикловира, для обеспечения максимального количества перешедшего в раствор

ацикловира одновременно с подбором оптимального соотношения бета-циклодекстрина и ацикловира. На четвертом этапе исследования определили оптимальное время измельчения ацикловира, составляющее около 10 минут, бета-циклодекстрина – 30 минут. Оптимальное соотношения ацикловира к бета-циклодекстрину составляет 1:1.

На первом этапе исследования подбирали состав раствора подвижной фазы и раствора сравнения для апробации методики количественного определения ацикловира методом обращенно-фазовой ВЭЖХ.

Приготовление раствора подвижной фазы: около 6 г натрия фосфата однозамещенного и 1,0 натрия декансульфоната растворяют в 900 мл воды, доводят рН раствора до 3–3,1 фосфорной концентрированной кислотой, прибавляют 40 мл смеси ацетонитрила и разбавляют водой до 1000 мл.

Испытуемый раствор: 0,1 г ацикловира растворяют в 100 мл воды очищенной при перемешивании в ультразвуковом гомогенизаторе Bandelin HD Sonoplus 3200 в течение 7 минут с амплитудой около 50%, затем 1 мл раствора переносят в колбу на 100 мл, доводят до метки водой очищенной, затем 1 мл раствора доводят до метки водой очищенной в колбе на 25 мл.

Раствор сравнения: около 0,01 испытуемого раствора помещают в мерную колбу вместимостью на 50 мл и доводят объем раствора подвижной фазой до метки, затем 1 мл доводят в колбе на 100 мл объем раствора подвижной фазой до метки.

В ходе работы были выявлены следующие оптимальные условия хроматографического разделения исследуемых веществ [7]:

Хроматографическая система – Shimadzu LC-20 Prominence (Kyoto, Япония), снабженная насосом LC-20AD, дегазатором DGU-20 A5, термостатом CTO-20A, диодно-матричным детектором – SPD-M20A, автодозатором – SIL-20AC – Rack 1.5 ml в режиме охлаждения (4°C) для обеспечения стабильности анализируемых проб.

Результаты, удовлетворяющие поставленным задачам по разделению исследуемых веществ, были получены с применением аналитической колонки – Supelco

Ascentis Express C18 100×4,6 мм, 2,7 мкм в режиме термостатирования при 30°C. Детекцию проводили спектрофотометрически при длине волны 254 нм. Объем вводимой пробы составил 10 мкл.

Скорость потока составила 2 мл/мин.

Количественное содержание веществ (X_i , мг/мл) в препарате рассчитывали по формуле 1:

$$x = \frac{S_{исс} \cdot m_c \cdot V_{acc} \cdot V_{1исс} \cdot V_{2исс} \cdot 100}{S_c \cdot m_{исс} \cdot V_{аисс} \cdot V_{1ис} \cdot V_{2ис}}, \quad (1)$$

где $S_{исс}$ – среднее значение площадей пиков испытуемого раствора; S_c – среднее значение площадей пиков стандартного ацикловира; m_c – масса навески стандартного образца ацикловира, г; $m_{исс}$ – масса навески испытуемого образца ацикловира, г; V_{acc} – объем препарата, взятый для анализа, мл; $V_{1исс}$ – объем первого разведения раствора испытуемого образца, $V_{2исс}$ – объем второго разведения раствора испытуемого образца, $V_{1ис}$ – объем первого разведения стандартного раствора образца, $V_{2ис}$ – объем второго разведения раствора испытуемого образца, x – содержание основного вещества в стандартном образце ацикловира, г.

В результате эксперимента были получены хроматограммы ацикловира (рис. 2), Как видно из данных, представленных на рис. 1, ацикловиру соответствует пик со временем удерживания около 3 минут.

Полученные пики характеризуются достаточной интенсивностью и симметричностью.

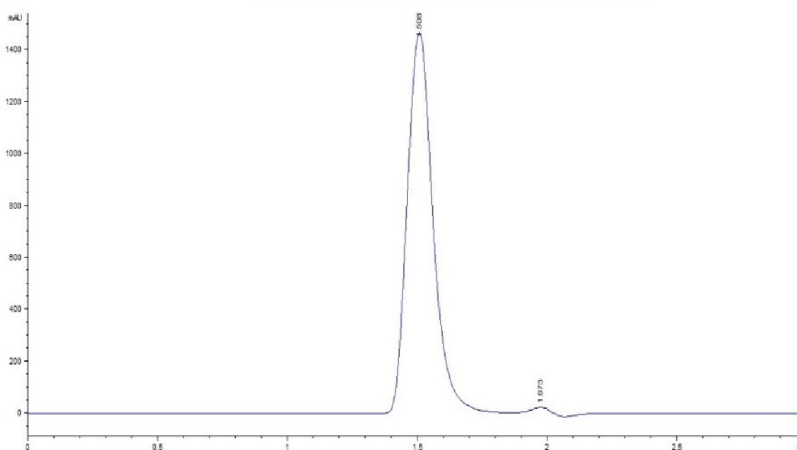


Рис. 2. Хроматограмма раствора ацикловира (образца сравнения)

Исходя из данных хроматограммы раствора ацикловира, представленного на рис. 3, для ацикловира характерно наличие одного пика со временем удерживания 1,5 мин.

Как видно из полученных результатов, пики ацикловира на хроматограмме раствора ацикловира, измельченного в течение 10 минут, и ацикловира, измельченного в течение

10 минут с бета-циклодекстрином, совпадают по времени удерживания с таковыми на хроматограмме исследуемого вещества, что

свидетельствует о возможности применения разработанной методики для разделения и анализа указанного соединения.

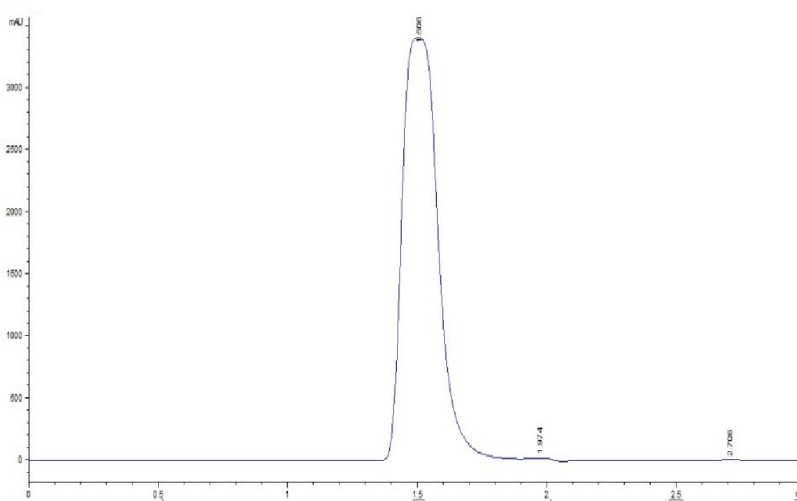


Рис. 3. Хроматограмма раствора измельченного ацикловира в течение 10 минут

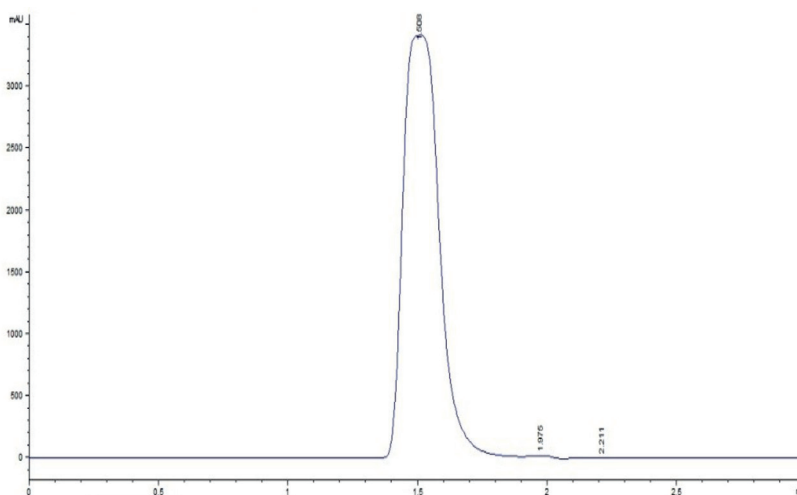


Рис. 4. Хроматограмма раствора измельченного ацикловира в течение 10 минут с бета-циклодекстрином, измельченным в течение 30 минут, 1:1

Концентрация исследуемого вещества была рассчитана по величине площадей их пиков с учетом полученных хроматограмм

стандартного образца ацикловира. Полученные результаты и результаты их статистической обработки представлены в табл. 2.

Таблица 2

Результаты количественного определения ацикловира методом ВЭЖХ

Определяемое вещество	Определено (X, мг/мл)	S ²	S	Δx , p = 0,95	ϵ , %
Ацикловир	2,85	0,0001	0,01	0,01	0,04
	2,84				
	2,83				
	2,84				
	2,85				
	2,83				
	X _{ср} = 2,84				

Как видно из табл. 2, относительная ошибка опыта не превышает 5%, для ацикловира относительное стандартное отклонение составляет 0,01% при определенной в опыте концентрации $2,84 \pm 0,01$ мг/мл.

На втором этапе исследования изучали изменения растворимости ацикловира при использовании такого технологического приема, как введение солюбилизаторов. Известно, что бета-циклодекстрин представляет собой один из наиболее перспективных солюбилизаторов [6], поэтому на втором этапе исследования была выдвигалась гипотеза, что возможно повышение растворимости ацикловира в комплексе с бета-циклодекстрином.

На этом этапе исследования изучали оптимальное время измельчения навески ацикловира с бета-циклодекстрином 1:1 при совместном и раздельном супрамикроструктурировании в течение от 5 до 60 минут. Количество ацикловира, перешедшего в раствор, изучали методом ВЭЖХ.

Полученные результаты при совместном микродиспергировании ацикловира с бета-циклодекстрином представлены в табл. 3.

Таблица 3

Изучение растворимости ацикловира с б-циклодекстрином 1:1 при совместном супрамикроструктурировании от 5 до 60 минут

Время измельчения	Площадь пика, $maU \times S$	Количество перешедшего в раствор ацикловира, мг
5 минут	1549,52	2,85
10 минут	3146,03	5,79
15 минут	4625,24	8,52
30 минут	5864	10,8
45 минут	5650,97	10,41
60 минут	4703,11	8,66

Как видно из табл. 3, максимальное количество ацикловира, перешедшего в раствор, наблюдается у ацикловира и б-CD, измельченных совместно в течение 30 минут.

Результаты, полученные при раздельном измельчении субстанций ацикловира и бета-циклодекстрина при соотношении 1:1, представлены в табл. 4.

Таблица 4

Изучение растворимости ацикловира, супрамикроструктурированного в течение 10 минут и супрамикроструктурированного б-циклодекстрина 1:1

Время измельчения б-циклодекстрина	Площадь пика, $maU \times S$	Количество перешедшего в раствор ацикловира, мг
5 минут	6203,23	11,43
10 минут	6729,33	12,39
15 минут	6861,75	12,62
30 минут	11765	21,67
45 минут	9098,41	16,76
60 минут	6328,04	11,65

Как видно из табл. 4, наибольшее количество ацикловира, перешедшего в раствор, наблюдается при времени измельчения б-циклодекстрина в течение 30 минут. Следовательно, оптимальное время супрамикроструктурирования б-циклодекстрина составляет 30 минут.

Также на втором этапе исследования растворимости ацикловира изучали подбор оптимального соотношения ацикловира к бета-циклодекстрину в соотношении от 1:0,5 до 1:2.

Результаты, полученные при измельчении ацикловира с бета-циклодекстрином в соотношении 1:0,5, представлены в табл. 5.

Как видно из табл. 5, максимальное количество ацикловира переходит в раствор при супрамикроструктурировании б-циклодекстрина в течение 30 минут, около 17,94 мг из навески около 100 мг, что несколько меньше, чем у соотношения ацикловира и бета-циклодекстрина 1:1. Поэтому соотношение 1:0,5 использовать нецелесообразно.

Таблица 5

Изучение растворимости ацикловира, супрамикроструктурированного в течение 10 минут и супрамикроструктурированного б-циклодекстрина 1:0,5

Время измельчения б-циклодекстрина	Площадь пика, $\text{mAU} \times \text{S}$	Количество перешедшего в раствор ацикловира, мг
5 минут	4435,13	8,42
10 минут	8227,71	14,94
15 минут	8571,4	15,56
30 минут	9878,12	17,94
45 минут	6159,75	11,19
60 минут	4271,56	47,75

Таблица 6

Изучение растворимости ацикловира, супрамикроструктурированного в течение 10 минут и супрамикроструктурированного б-циклодекстрина 1:2

Время измельчения б-циклодекстрина	Площадь пика, $\text{mAU} \times \text{S}$	Количество перешедшего в раствор ацикловира, мг
5 минут	3986,85	7,34
10 минут	4832,97	8,9
15 минут	7655,84	14,1
30 минут	7819,91	14,4
45 минут	4500,86	8,29
60 минут	2239,98	4,12

Полученные результаты при изучении растворимости ацикловира с бета-циклодекстрином в соотношении 1:2, представлены в табл. 6.

Как видно из табл. 6, с увеличением количества б-циклодекстрина, количество перешедшего ацикловира в раствор снижается, при этом при супрамикроструктурировании б-циклодекстрина в течение 30 минут наблюдается максимальное количество перешедшего в раствор ацикловира при данном соотношении субстанций.

Следовательно, соотношение ацикловира и б-циклодекстрина 1:2 при времени измельчения ацикловира в течение 10 минут и б-циклодекстрина в течение 30 минут целесообразно использовать.

На четвертом этапе исследования установлено, что максимальное количество ацикловира переходит в раствор при отдельном супрамикроструктурировании ацикловира в течение 10 минут и супрамикроструктурировании бета-циклодекстрина в течение 30 минут при соотношении субстанций 1:1 в вибрационной шаровой мельнице МЛ-1 и составляет около 21,67 мг, что превышает растворимость субстанции, не подвергнутой супрамикроструктурированию в 8 раз, и растворимость субстанции, подвергнутой измельчению в течение 10 минут без бета-циклодекстрина в 8 раз, что является перспективным для создания глазных капель на основе ацикловира.

Выводы

Таким образом, разработанная методика ВЭЖХ идентификации ацикловира в водных растворах может быть использована при анализе водных растворов ацикловира при разработке состава и технологии глазных капель противовирусного действия на основе ацикловира.

Список литературы

1. Жилиякова Е.Т., Новикова М.Ю., Новиков О.О., Баскакова А. В. (Ткачева А.С.), Придачина Д.В. Изучение ассортимента противовирусных глазных лекарственных форм // *Фундаментальные исследования*. – 2012. – № 1. – С. 179–183.
2. Жилиякова Е. Т., Баскакова А. В. Изучение ассортимента офтальмологических лекарственных форм для лечения офтальмогерпеса Российский общенациональный офтальмологический форум, 6-й сб. науч. тр. / Под ред. В.В. Нероева. – М.: Апрель, 2013. – Т. 1. – 364 с.; Т. 2. – с. 365.
3. Жилиякова Е.Т., Баскакова А.В. Разработка технологической методики повышения растворимости ацикловира // *Успехи современного естествознания*. – 2013. – № 11. – С. 199–199; URL: www.rae.ru/use/?section=content&op=show_article&article_id=10002337 (дата обращения: 10.03.2014).
4. XII Государственная фармакопея РФ, часть 1, Ацикловир ФС 42-0221-07, с. 513.
5. Государственная Фармакопея Украины, 1-издание. «Ацикловир – 1.1» – с. 329.
6. Государственная фармакопея Республики Беларусь. В 3 т. Т. 3. Контроль качества фармацевтических субстанций / УП «Центр экспертиз и испытаний в здравоохранении»; под общ. ред. А.А. Шерякова. – Минск: Минский государственный ПТК полиграфии им. В. Хоружей, 2009. – Ацикловир – с. 179.
7. British Pharmacopoeia Volume III, Formulated Preparations: Specific Monographs, -Aciclovir Eye Ointment.

8. USP Pharmacopeia; edition 29.
 9. JP 16, Pharmaceuticals and Medical Devices Agency, Shin-Kasumigaseki Building, 3-3-2 Kasumigaseki, Chiyoda-ku, Tokyo 100-0013 Japan.
 10. European Pharmacopoeia 5.0: Vol-2. Author, Council of Europe. Edition, 5. Publisher, Council of Europe, 2004. Length, 2727 p.

References

1. Zhilyakova E.T., Novikova M.Y., Novikov O.O., Baskakova A.V. (Tkacheva A.S.), Pridachina D.V. Studying the range of antiviral ophthalmic dosage forms // Fundamental research. 2012. no. 1. pp. 179–183;
 2. Zhilyakova E.T., Baskakova A.V. Study of range of ophthalmic dosage forms for the treatment of ophthalmic Russian national Ophthalmic forum 6 y: Sb. scientific. Tr. / Ed. V.V. Neroeva. M.: April, 2013. T. 1. 364 p., T. 2. with. p. 365.
 3. Zhilyakova E.T., Baskakov A.V. Development of technological methods to enhance the solubility of acyclovir // successes of modern science. 2013. no. 11. P. 199–199; URL: www.rae.ru/use/? Section = content & op = show_article & article_id = 10002337 (date accessed: 03/10/2014).
 4. XII State Pharmacopoeia of the Russian Federation, Part 1, Acyclovir FS 42-0221-07, p. 513.
 5. Gosudarstvennaya Pharmacopoeia of Ukraine, 1st edition. «Acyclovir 1.1». p. 329.

6. Gosudarstvennaya Pharmacopoeia of the Republic of Belarus. The 3 tons. T. 3 Quality control of pharmaceutical substances / UE «Center for Expertise and Testing in Health Care»; under the total. Ed. AA Sheryakova. Minsk: Minsk State PTK printing them. Khoruzhei. 2009. Acyclovirp. p. 179.
 7. British Pharmacopoeia Volume III, Formulated Preparations: Specific Monographs, -Aciclovir Eye Ointment.
 8. USP Pharmacopeia; edition 29.
 9. JP 16, Pharmaceuticals and Medical Devices Agency, Shin-Kasumigaseki Building, 3-3-2 Kasumigaseki, Chiyoda-ku, Tokyo 100-0013 Japan.
 10. European Pharmacopoeia 5.0: Vol-2. Author, Council of Europe. Edition, 5. Publisher, Council of Europe, 2004. Length, 2727 p.

Рецензенты:

Степанова Э.Ф., д.ф.н., профессор кафедры «Технологии лекарств» Пятигорского медико-фармацевтического института – филиала ГБОУ ВПО ВолгГМУ Минздрава России, г. Пятигорск;

Голивец Т.П., д.м.н., профессор, заведующая кафедрой терапии ФПМО МИ НИУ «БелГУ», г. Белгород.

Работа поступила в редакцию 02.09.2014.

ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТЬ СПОРТИВНОГО ТРУДА В СОВРЕМЕННЫХ УСЛОВИЯХ

Бондаренко М.П.

*ФГБОУ ВПО «Волгоградская государственная академия физической культуры»,
Волгоград, e-mail: vgafk@vlink.ru*

Преобладающий в настоящее время рыночный механизм ведения хозяйства не может не отражаться на спортивной деятельности. Появилась новая экономическая отрасль – индустрия спорта. Немаловажную роль в ее развитии сыграло возрождение олимпийских игр и выведение данного спортивного мероприятия на международный уровень. Индустрия спорта – это не просто занятия спортом для души. Наибольшую специфику в этой отрасли имеет труд спортсменов. Данная статья посвящена проблеме оценке производительности спортивного труда. Каждый спортсмен стремится к наивысшим результатам: личным рекордам, мировым рекордам. Данное стремление как раз и представляется результатом производительности его спортивного труда. Проведенный анализ показал, что тенденции производительности спортивного труда отражают закономерности изменения производительности физического труда, вскрытые К. Марксом.

Ключевые слова: производительность спортивного труда, спортивные рекорды, Олимпийские игры

PRODUCTIVITY OF SPORTS WORK IN MODERN CONDITIONS

Bondarenko M.P.

FSEBI HPE «Volgograd State Physical Education Academy», Volgograd, e-mail: vgafk@vlink.ru

The market mechanism of housekeeping prevailing now can't but be reflected in sports activity. There was a new economic branch – the sports industry. Not unimportant role in its development played in the revival of the Olympic games and the excretion of this sports activities on the international level. The sports industry is not just a sport for the soul. Most of the specifics in this industry is labour athletes. This article is devoted to the problem of evaluating the performance of sports work. Each athlete to strive for the best results: personal records, world records. This trend just seems to be the result of the performance of his sports work. The carried-out analysis showed that tendencies of productivity of sports work I reflect regularities of change of productivity of the physical work, opened with K. Marx.

Keywords: productivity of sports work, sports records, Olympic Games

Вопрос об измерении производительности труда по предоставлению любых услуг сложнее, чем для материального производства, показатели спортивного труда еще более неоднозначны в силу специфики рассматриваемого вида деятельности.

Производительность труда определяется как соотношение результатов трудовой деятельности к затратам труда. Наиболее проработан вопрос о единицах измерения труда в трудовой теории стоимости, созданной классиком политэкономии А. Смитом и получившей свое завершение в трудах К. Маркса. Труд, в рамках указанной теории, измеряется временем. Взаимосвязь между временем, количеством и качеством труда определяется через общественно необходимые затраты труда, что в настоящее время отражается в самостоятельном научно-практическом разделе экономики труда – нормировании труда.

Кроме того, в рамках трудовой теории стоимости важно положение о том, что вся стоимость товара определяется трудом, который делится на живой и прошлый (овеществленный). В современной практике под производительностью труда понимается производительность живого труда.

Производительность труда является

функцией живого, конкретного труда и выражает его продуктивность, плодотворность. Чем больше вырабатывается продукции в единицу времени, тем меньше расходуется труда в единицу времени. Вместе с тем производительность труда – сложное двойственное явление, поскольку это совокупный результат конкретного и абстрактного труда, единство производительной силы и интенсивности труда [6, С. 99].

Совокупная производительность конкретного и абстрактного труда отражает эффективность деятельности организации, отрасли, региона, страны в целом. При этом значительное влияние на уровень производительности труда оказывает синергетический эффект от взаимодействия живого труда и прошлого (овеществленного), что позволяет говорить о производительности труда в широком смысле как об эффективности системы управления.

Развитие индустрии спорта привело к необходимости оценки производительности спортивного труда и его сопоставления с затратами, составной частью которых является оплата труда профессиональных спортсменов и тренеров. Принятая модель оценки производительности спортивного труда во

многим влияет на поведение спортивных организаций, спортсменов, тренеров.

В практике спортивного менеджмента при оценке эффективности спортивной организации учитываются три характерных отличия спорта от классического бизнеса, которые приводят к определенным противоречиям.

Во-первых, символическое значение и эмоциональная окраска спорта, во-вторых, отсутствие ценности предсказуемости и определенности результатов спортивных соревнований, в-третьих, потребность оптимизировать прибыль не является таким же сильным стимулом в спорте, каким она представляется коммерческим организациям. Фактически спортивные организации в процессе определения своих миссий и целей сталкиваются с двумя конфликтующими моделями поведения. Первая – модель максимизации прибыли, рассматривающая клуб в качестве компании на рынке конкурирующих товаров, а прибыль – как единственную мотивирующую силу. Вторая – это модель максимизации полезности, подчеркивая соперничество между клубами и их желание победить в максимально возможном количестве соревнований [8, С. 302].

Фактически обозначенные модели поведения спортивной организации в рыночных условиях являются отражением одного из базовых диалектических законов единства и борьбы противоположностей. При оценке результативности спортивной деятельности организации необходимо учитывать обе эти стороны.

Наиболее сложным является оценка производительности труда отдельно взятого профессионального спортсмена и отдельно взятого тренера. Она так же связана с общим уровнем развития спорта как индивидуальный опыт связан с социальным.

Еще в 1902 г. величайший русский экономист и философ А.А. Богданов писал: «Какой-нибудь астроном открывает новую комету, вычисляет ее положение в пространстве, путь, размеры, определяет форму, состав и т.д., но еще не успел опубликовать всего этого, так что никто, кроме него, кометы не видал и не знает о ней. Она, следовательно, пока принадлежит только к его индивидуальному, а не социальному опыту. Но она найдена, определена, измерена, исследована научными методами, которые человечеством коллективно выработаны для того, чтобы организовать свой опыт. Значит, она уже вошла в опыт социально-организованный, заняла свое место в ряду явлений объективных, физических. Это практически обнаруживается в том факте, что каждый другой наблюдатель найдет комету именно

там и такую, как первый, который ее открыл» [11, С. 104].

В индустрии спорта каждый спортивный результат является следствием сложных взаимосвязей между разнообразными субъектами и объектами спортивной деятельности.

В любом виде деятельности человека отражаются объективные законы развития. Все, что связано с трудовой деятельностью, независимо от ее специфики, подвержено действию экономических законов.

Основным среди всеобщих экономических законов выступает закон экономии времени. Он выражает самую общую основу и внутреннюю логику развития любого общественного производства, любой его общественной формы, отражая взаимодействие времени, труда и результатов производства. Действительно, чем больше времени общество сэкономит при производстве какого-либо продукта, тем больше времени оно получит для другого производства: материального или духовного [14, С. 100].

Закон экономии времени имеет постоянного «напарника» – закон роста производительности труда. И хотя сложно согласиться с мнением, что «производительность труда в широком понимании – это умственная склонность человека к постоянному поиску возможности усовершенствования того, что существует» [14, С. 246], необходимо отметить, что данная склонность человека, реализованная в действии, является одной из причин всеобщности закона роста производительности труда.

Закон роста производительности труда обуславливает одно из ключевых положений теории трудовой стоимости К. Маркса.

Метод производства относительной прибавочной стоимости заключается в том, что рабочий благодаря повышению производительности силы труда получает возможность произвести больше при прежней затрате труда в течение прежнего времени [2, С. 415].

При этом К. Маркс подчеркивал, что увеличение длительности рабочего дня и рост производительности труда противостоят друг другу.

... при такой работе, которая не имеет характера преходящих пароксизмов лихорадочной деятельности, а совершается изо дня в день с повторяющимся регулярным однообразием, неизбежно наступает момент, когда удлинение рабочего дня и интенсификации труда взаимно исключают друг друга [2, С. 415].

Но ведь именно это, «преходящий пароксизм лихорадочной деятельности», особо сильно проявляющий себя на соревнованиях, является одним из отличий

спортивной деятельности как трудовой. Как это отражается на законе роста производительности спортивного труда? Одновременно с удлинением рабочего времени профессиональных спортсменов, увеличивается интенсивность их труда, которая приводит к многочисленным травмам. Это укладывается в замеченную К. Марксом закономерность: «дееспособность рабочей силы обратно пропорциональна времени ее использования» [2, С. 416]. Травматичность в спорте является отражением нарушения этой закономерности и указывает на то, что спортивная деятельность подчиняется тем же объективным законам, что и обычная физическая трудовая деятельность.

Характерно, что усиление технической стороны спортивного труда (спортивные снаряды, спортивные комплексы, спортивные треки) не уменьшает, а увеличивает нагрузку спортсменов, что характерно и для классического физического труда раннего капитализма.

Пример из экономики Англии 19 века по механизации прядильного производства.

Труд лиц, занятых на фабричных процессах, в настоящее время втрое больше, чем был при введении этих операций. Труд, заключающийся в том, чтобы в течение 12 часов следовать за двумя мюлями взад и вперед, составлял, при прядении пряжи № 40, в 1825 г. 8 миль ходьбы. В 1832 г. дистанция, которую в течение 12 часов приходилось пройти за двумя мюлями при прядении того же номера, составляла 20 миль, а часто и больше [2, С. 418].

Спортивный пример.

Катание на обычном велосипеде по ровной местности требует от человека усилий для вращения педалей, что обеспечивает накачивание определенных групп мышц. На велосипеде, устанавливаемом в тренажерном зале (более технически совершенном по сравнению с обычным велосипедом), можно увеличить необходимую силу нажатия на педаль и спортсмену, чтобы сделать столько же вращений колес велосипеда, сколько он делает на обычном велосипеде, потребуется значительно больше усилий. Такой велосипед обеспечит более эффективную накачку тех же групп мышц за то же время, но усилия, которые будут приложены спортсменом, будут значительно выше.

Необходимо отметить, что такое количество аналогий между закономерностями изменения производительности труда, описанным в «Капитале» К. Маркса, и трудом спортсменов, найдено исключительно потому, что спортивная деятельность представляет собой осознанный физический труд. Отличием этого труда от труда рабочих яв-

ляется то, что он направлен на получение спортивного результата (скорость бега, высота прыжка и т.д.), но без привязки к материализации производимого товара.

Таким образом, при анализе производительности спортивного труда спортивные результаты можно рассматривать аналогом объема произведённой (выпущенной) продукции. Одним из самых распространенных методов современной экономики по оценке эффективности деятельности организаций является бенчмаркетинг, предполагающий сравнение с лучшими показателями в мире, по стране, по региону, отрасли и т.д.

Наиболее очевидными результатами являются результаты, которые связаны с именами конкретных спортсменов, например, это плавание, прыжки в длину и в высоту, забеги на различные дистанции и т.д.

Сложнее с оценкой труда спортсменов, выступающих в командных зачетах. Для достижения спортивных результатов в командных видах спорта большое значение имеет слаженность команды, что в терминах системного анализа называется синергетическим эффектом от объединения отдельных элементов (спортсменов) в систему (команду).

Синергетический эффект в спортивных результатах имеет место и в индивидуальных видах спорта. Например, составляя программу спортсмена, который должен показать умение выполнять множество спортивных элементов (художественная и спортивная гимнастика, фигурное катание и т.п.), тренер устанавливает последовательность выполнения отдельных элементов программы таким образом, чтобы активизировать достоинства спортсмена и уменьшить вероятность падений. Но в командных видах спорта он приобретает особое значение, способное повлиять на конечные результаты спортивных соревнований.

Тем не менее даже результативность в командных видах спорта сильно зависит от возможностей спортсмена выполнять элементарные физические упражнения. Так, например, латентный, незрелищный для непосвященных в правила игры зрителей командный вид спорта – гандбол, предполагает отработку спортсменами стартового рывка и бега 10–60 метров, бег спиной и боком, бег на выносливость на длинные дистанции, броски на дальние расстояния, легкоатлетические упражнения и гимнастику [9]. Таким образом, анализ спортивных рекордов по индивидуальным видам спорта может дать некоторую оценку по росту производительности труда в профессиональной спортивной деятельности в целом.

Наивысшим достижением в спорте является мировой рекорд, утверждаемый

международными спортивными организациями по представлению национальных федераций. Кроме того, регистрируются олимпийские, региональные, национальные и другие виды спортивных рекордов.

Рекорды устанавливаются на официальных соревнованиях по видам спорта, где эти достижения могут объективно определяться точными единицами измерения (времени, расстояния, веса, количеством набранных очков и т.п.). Показанный результат регистрируется как рекордный при соблюдении условий и правил, утвержденных соответствующей спортивной федерацией (международной, региональной, национальной): уровень, масштаб соревнований, наличие необходимого количества судей определенной квалификации, использование стан-

дартного спортивного инвентаря и др. [7].

Анализ списка мировых рекордов по бегу на 100 м среди мужчин [13], составленный в 1975 г. (с этого момента введена регистрация мировых рекордов по электронному секундомеру, позволяющая регистрировать результат до сотых долей секунды, ранее по ручному секундомеру возможна была регистрация только до десятых долей секунды. Задним числом в таблицу мировых рекордов были внесены ранее полученные по электронному секундомеру результаты), показывает, что за 77 лет результат был улучшен на 1,06 секунды или на 10% (рис. 1), что говорит об исчерпании возможностей значительного роста производительности спортивного труда человека без использования допинга.

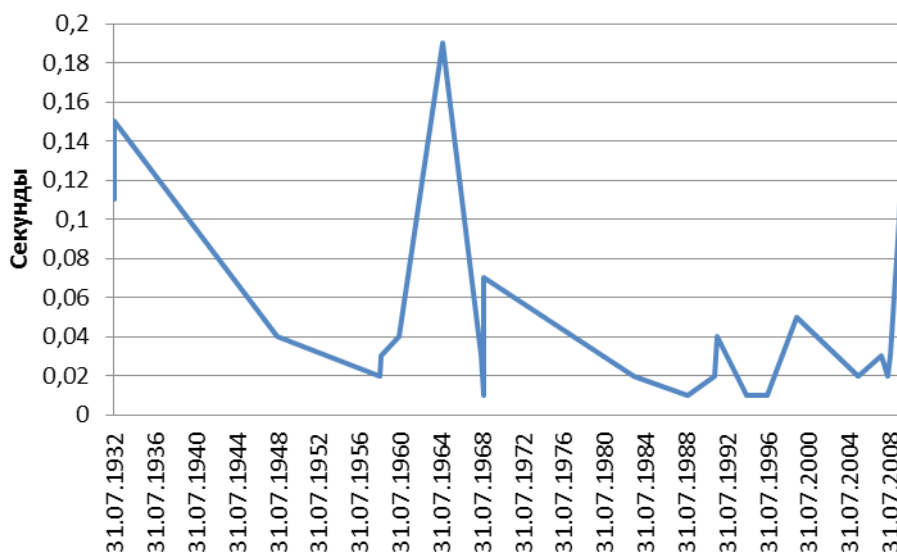


Рис. 1. Улучшение мирового рекорда в беге на 100 м (мужчины), в % по отношению к предыдущему рекорду

Подобная ситуация характерна и для других видов спорта. В 2009 г. Институт медико-биологических исследований и эпидемиологии спорта провел исследование эволюции производительности в ключевых олимпийских видах спорта, анализируя 158 мировых рекордов, начиная с первых Олимпийских игр современности до 2007 года. При проведении анализа учитывались технические, пищевые, медицинские и фармакологические достижения, что позволило сделать кривую эволюции производительности в 148 олимпийских соревнованиях по плаванию, легкой атлетике, велосипедному спорту, конькобежному спорту и тяжелой атлетике. Кривая показала, что рост рекорда для каждого вида стремится к пределу. Это абсолютный предел, не предел конкретного человека. По мнению авто-

ров исследования, человек не использовал 65% своих максимальных возможностей в 1814 году, против 19% в настоящее время. На кривой имеется фаза устойчивого роста до 1979 года и снижения после. По этой модели, физиологический предел человека будет достигнут за одно поколение и половина мировых рекордов не будет улучшена более чем на 0,05% к 2027 году [5].

Закон предельной производительности труда известен и для обычных трудовых видов деятельности, однако переход на более высокий уровень технологического развития позволяет перманентно увеличивать значение этого предела. Для спортивной деятельности человека в классическом варианте это невозможно. Требуется изменение возможностей человека как биологического существа, что будет иметь значительно

более серьезные последствия для жизни вообще, чем изменения экономического уклада. Справедливости ради необходимо отметить, что виды спорта, связанные со сложными техническими средствами (авиа-модельный спорт, автомобильный спорт, вертолетный спорт, самолетный спорт и т.п.), имеют более высокие уровни предельной производительности труда, что связано с возможностью усовершенствования технических средств.

Таким образом, можно предположить, что в ближайшем будущем можно ожидать снижение интереса к классическим видам спорта (бег, прыжки, метание снарядов, плавание и т.п.) в силу того, что будет снижаться вероятность получения нового мирового рекорда. А к тем видам спорта, результативность которых может быть повышена за счет синергетического эффекта от взаимодействия игроков (футбол, хоккей, гандбол и т.п.), а также за счет усовершенствования технических систем, используемым спортсменом, интерес будет повышен. Но здесь уже начинается не столько физический, сколько интеллектуальный спортивный труд и опять мы видим, что спортивная деятельность повторяет в своем развитии традиционную трудовую деятельность, направленную на создание богатства общества.

Виды спорта, результативность которых в значительной степени зависит от характеристик используемых технических средств, не являются Олимпийскими и имеют достаточно простую систему определения результативности, что, однако, затрудняет определение производительности спортивного труда в этих видах спорта. Для конкретных спортсменов в этом случае результат определяется исключительно в сравнении с выступлениями других спортсменов. Такой, простой на первый взгляд, показатель как скорость, которую наиболее просто зафиксировать для «технических» видов спорта, перестает быть решающим.

Например, в конце 1970-х годов автогоночная команда Лотус впервые применила граунд-эффект (англ. ground effect), который сильно увеличивал прижимную силу за счёт разреженного воздуха под днищем болида. Это позволяло пилотам проходить повороты намного быстрее. Вскоре все команды перешли на его использование. В 1983 году граунд-эффект был запрещён FIA ввиду борьбы с ростом скоростей [10].

Сложности расчета производительности физического труда, сопряженного с механизмами, обозначены уже в 19 веке.

Производительная сила труда определяется многосложными обстоятельствами, между прочим средней степенью искус-

ства рабочего, уровнем развития науки и степенью ее технологического применения, общественной комбинацией производственного процесса, размерами и эффективностью средств производства и, наконец, природными условиями [5, С. 46].

С точки зрения определения производительности спортивного труда (производительность труда в современном понимании обозначена у К. Маркса как интенсивность труда, см. [2, С. 414–423]), вычленение интенсивности спортивного труда (производительности труда спортсмена) проще, чем определение производительности труда, направленного на выпуск материальной продукции или услуг. Учитывая относительность любых оценок, наибольший интерес представляет собой изменение производительности спортивного труда. При этом для спортивной деятельности нет необходимости определять вклад физического труда человека в стоимость выпущенной продукции (для спорта – в получение результата).

Для выявления динамики производительности спортивного труда в тех видах спорта, которые связаны с техническими средствами, достаточно определить изменения спортивных результатов при определенных характеристиках этих технических средств. Учитывая, что научно-технический прогресс не стоит на месте, можно сравнивать результаты, полученные, например, на автогонках на разных гоночных автомобилях и на разных трассах, но для этого нужно иметь коэффициент пересчета сложности этих автомобилей и автотрасс по отношению к некоторым базовым характеристикам.

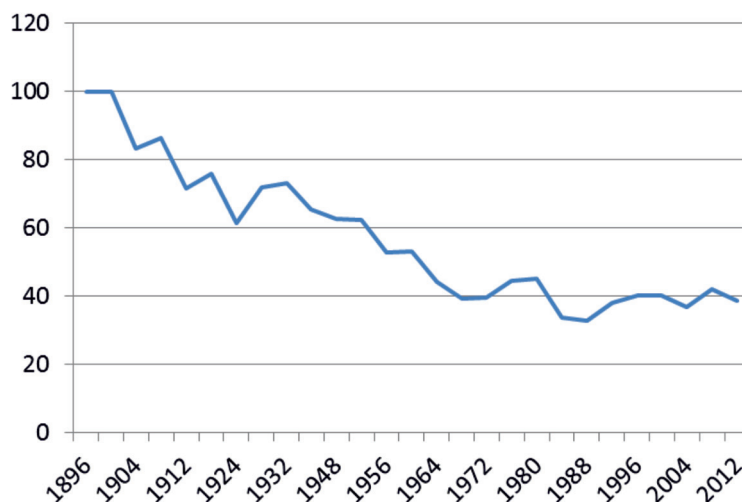
До сих пор мы анализировали спортивные рекорды, но уровень развития спортивной деятельности определяется не только ими, но тем, какое количество спортсменов из скольких стран могут реально соревноваться с лидерами. С этой точки зрения определенный интерес представляет выявление доли стран, принимающих участие в Олимпийских играх, завоевавших медали. Для оценки этого показателя воспользуемся данными по количеству стран, принявших участие в Олимпийских играх и количеству стран, занявших призовые места [1], добавив взятые за основу данные данными по летней Олимпиаде 2012 в Лондоне [3] и зимней Олимпиаде 2014 в Сочи [4] (рис. 2).

До Олимпийских игр 1992 г. явно прослеживается тенденция снижения доли стран-участников летних Олимпийских игр, спортсмены которых заняли призовые места. Однако далее наблюдается стабилизация этого показателя, изменяющегося вокруг некоторого постоянного числа. Если

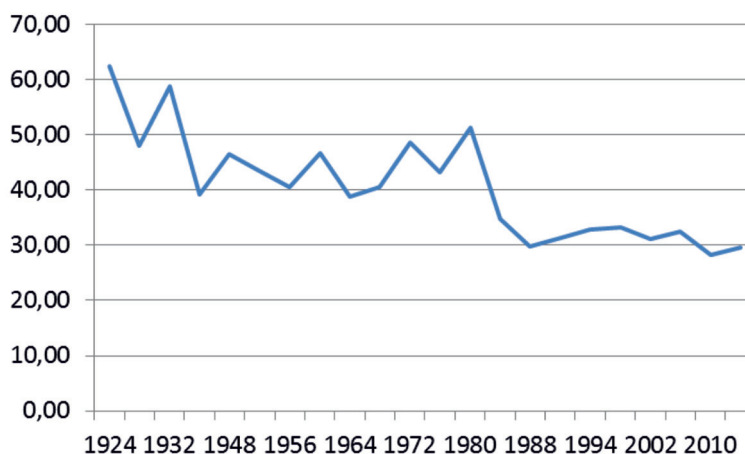
брать простую среднюю арифметическую, то это 39,6%.

Зимние Олимпийские игры стали организовываться позже летних, с 1924 г. Тенденция изменения доли стран, участников зимних Олимпийских игр, спортсмены которых заняли призовые места, не столь очевидна, как для летних, однако общая тенденция на снижение указанной доли, наиболее явно проявившая себя с Олимпиады 1984 в Сараево, так же прослеживается,

как и стабилизация этого показателя в настоящее время. И здесь можно прогнозировать, что для качественного изменения физических возможностей человека должна быть достигнута некоторая критическая точка производительности спортивного труда, причем достигнута некоторой критической массой спортсменов разных стран. Подобная задача может быть грамотно решена на уровне Научно-исследовательского института физической культуры и спорта.



Летние Олимпийские игры



Зимние Олимпийские игры

Рис. 2. Доля стран, принимающих участие в Олимпийских играх, взявших медали

В итоге, можно отметить, что современная динамика производительности спортивного труда отражает все закономерности, выявленные классиками политэкономии, и может быть изучена с помощью современных методов анализа производительности

классического труда с учетом особенностей спорта и его роли в жизни общества.

Список литературы

1. Исинбаева Е.Г. Концептуальная модель эволюции современных олимпийских игр. Автореф. дисс. ... к.п.н. 13.00.04. Волгоград, 2010.

2. Маркс К. Капитал: критика политической экономии. Т.1, – М.: Государственное издательство политической литературы, 1949.
3. Медальный зачет Лондон 2012. URL: <http://olimp-history.ru/node/358/medals> (дата посещения 17.08.2014).
4. Медальный зачет Сочи 2014 г. URL: <http://olimp-history.ru/node/381/medals> (дата посещения 17.08.2014).
5. Мировой рекорд. Эволюция производительности URL: https://ru.wikipedia.org/wiki/Мировые_рекорды (дата посещения 16.08.2014).
6. Остапенко Ю.М. Экономика труда. – М.: ИНФРА-М, 2006.
7. Рекорды спортивные //Большая советская энциклопедия. URL: <http://dic.academic.ru/dic.nsf/bse/126998/Рекорды> (дата посещения: 12.08.2014).
8. Спортивный менеджмент. Принципы и применение. – 3-е издание: пер. с англ. /Рассел Хойя, Арон С.Т., Смит, Мэтью Николсон, Боб Стюарт, Ганс Вестербик. – М.: ООО «Издательство «Рид Медиа», 2013.
9. Тренировка гандбол. URL: <http://sportaim.ru/index.php/gandbal/trenirovki> (дата посещения: 10.08.2014).
10. Формула-1. URL: <https://ru.wikipedia.org/wiki/%D4%EE%F0%EC%F3%EB%E0-1> (дата посещения 16.08.2014).
11. Шухов Н.С. Политическая экономия социализма в 20-е годы. – М.: Наука, 1991.
12. Хойя, Арон С.Т., Смит, Мэтью Николсон, Боб Стюарт, Ганс Вестербик. – М.: ООО «Издательство «Рид Медиа», 2013.
13. Хронология мировых рекордов в беге на 100 метров (мужчины). //Википедия. URL: <https://ru.wikipedia.org/wiki>
14. Экономическая теория: Учебник для бакалавров / Под общ. ред. А.А. Кочеткова. – 5-е изд., перераб. и доп. – М.: Дашков и К, 2013.
4. Medal'nyj zacet Sochi 2014 g. URL: <http://olimp-history.ru/node/381/medals> (data poseshhenija 17.08.2014).
5. Mirovoj rekord. Jevoljucija proizvoditel'nosti URL: https://ru.wikipedia.org/wiki/Mirovyje_rekordy (data poseshhenija 16.08.2014).
6. Ostapenko Ju.M. Jekonomika truda. M.: INFRA-M, 2006.
7. Rekordy sportivnye //Bol'shaja sovetskaja jenciklopedija. URL: <http://dic.academic.ru/dic.nsf/bse/126998/Rekordy> (data poseshhenija: 12.08.2014).
8. Sportivnyj menedzhment. Principy i primenenie. – 3-e izdanie: per. s angl. /Russel Hojja, Aron S.T., Smit, Mjet'ju Nikolson, Bob Stjuart, Gans Vesterbik. M.: ООО «Izdatel'stvo «Rid Media», 2013.
9. Trenirovka gandbol. URL: <http://sportaim.ru/index.php/gandbal/trenirovki> (data poseshhenija: 10.08.2014).
10. Formula-1. URL: <https://ru.wikipedia.org/wiki/%D4%EE%F0%EC%F3%EB%E0-1> (data poseshhenija 16.08.2014).
11. Shuhov N.S. Politicheskaja jekonomija socializma v 20-e gody. M.: Nauka, 1991.
12. Hojja, Aron S.T., Smit, Mjet'ju Nikolson, Bob Stjuart, Gans Vesterbik., M.: ООО «Izdatel'stvo «Rid Media», 2013.
13. Hronologija mirovyh rekordov v bege na 100 metrov (muzhchiny). //Vikipedija. URL: <https://ru.wikipedia.org/wiki>
14. Jekonomicheskaja teorija: Uchebnik dlja bakalavrov / Pod obshh. red. A.A. Kochetkova., 5-e izd., pererab. i dop. , M.: Dashkov i K, 2013.

References

1. Isinbaeva E. G. Konceptual'naja model' jevoljucii sovremennyh olimpijskih igr. Avtoref. Diss. ...k.p.n. 13.00.04 Volgograd, 2010.
2. Marks K. Kapital: kritika politicheskoj jekonomii. T.1, – М.: Gosudarstvennoe izdatel'stvo politicheskoj literatury, 1949.
3. Medal'nyj zacet London 2012. URL: <http://olimp-history.ru/node/358/medals> (data poseshhenija 17.08.2014).

Рецензенты:

Зубарев Ю.А., д.п.н, к.э.н., профессор, заведующий кафедрой спортивного менеджмента и экономики, ФГБОУ ВПО «Волгоградская государственная академия физической культуры», г. Волгоград;

Гончарова М.В., д.э.н., профессор, профессор кафедры экономики, Волгоградский филиал ФГБОУ ВПО «РЭУ им. Плеханова», г. Волгоград.

Работа поступила в редакцию 02.09.2014.

УДК 330.15(470)

ПОВЫШЕНИЕ ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОСТИ КАК КЛЮЧЕВОЕ НАПРАВЛЕНИЕ СОХРАНЕНИЯ ПРИРОДНОГО КАПИТАЛА РОССИИ

Егорова М.С.

*Национальный исследовательский Томский политехнический университет,
Томск, e-mail: angelohec82@mail.ru*

Установлена взаимосвязь между развитием энергетического сектора, экологической политикой и устойчивым развитием России. Уточнены риски, сопровождающие развитие и внедрение новых источников энергии. Дано определение возобновляемым источникам энергии. Представлены их виды и технология использования. Рассмотрено более подробно использование возобновляемых источников энергии для решения энергетических, экологических и социальных проблем на территории Алтайского края. Показана решающая роль государства в определении приоритетов развития энергетического сектора. Сделан вывод о важных позициях наполняемости бюджетов страны и энергетических компаний при возможной общей стабилизации или уменьшении добычи энергоресурсов за счет повышения энергоэффективности и внутреннего энергосбережения. Определено, что размеры доходов страны и отдельных компаний могут значительно возрасти за счет увеличения экспорта энергоресурсов и углубления переработки и диверсификации производства. Важное значение для сохранения природного капитала в его углеводородной компоненте имеет развитие возобновляемой энергетики, которая является важным сектором в зеленой экономике. В связи с этим государственная политика должна играть важнейшую роль в создании стимулов для инвестирования в возобновляемые источники энергии.

Ключевые слова: энергетический сектор, экологическая политика, устойчивое развитие, возобновляемые источники энергии, государство, природный капитал

ENERGY EFFICIENCY INCREASE AS KEY DIRECTION OF PRESERVATION OF THE NATURAL CAPITAL OF RUSSIA

Egorova M.S.

National research Tomsk polytechnical university, Tomsk, e-mail: angelohec82@mail.ru

The interrelation between development of the energy sector, ecological policy and a sustainable development of Russia is established. The risks accompanying development and introduction of new power sources are specified. Definition is given to renewables. Their types and technology of use are presented. Use of renewables for the solution of power, environmental and social problems in the territory of Altai Krai is considered in more detail. The crucial role of the state in definition of priorities of development of the energy sector is shown. The conclusion is drawn on important positions of fullness of budgets of the country and the energy companies at possible general stabilization or reduction of production of energy resources due to increase of energy efficiency and internal energy saving. It is defined that the sizes of the income of the country and the separate companies can increase considerably at the expense of increase in export of energy resources and deepening of processing and production diversification. Development of renewable power which is important sector in green economy is important for preservation of the natural capital in its hydrocarbonic a component. In this regard the state policy has to play an important role in creation of incentives for investment in renewables.

Keywords: energy sector, ecological policy, sustainable development, renewables, state, natural capital

Становится все более очевидно, что решение проблем устойчивого развития и перехода к зеленой экономике находится в русле определения траектории развития и перспектив энергетического сектора, который является базисом экспортно-сырьевой модели экономики, исчерпавшей потенциал своего развития. Неслучайно, что в Указе Президента РФ «О некоторых мерах по повышению энергетической и экологической эффективности российской экономики» (2008) тесно связаны экология и энергетика [2].

О том, что судьба энергетического сектора во многом определит судьбу экологической политики и устойчивого развития в России, говорят и цифры экологического воздействия энергетики. Энергетика вносит большой вклад в истощение природных ресурсов и загрязнение окружающей среды,

а также деградацию огромных территорий. На ее долю приходится образование около 50% вредных веществ, попадающих в атмосферу, свыше 60% загрязненных сточных вод, 80% отходов производства и потребления, пять шестых от общего объема парниковых газов. Такое негативное воздействие оказывает существенное влияние на здоровье населения.

Надо четко представлять двойственные последствия развития энергетического сектора страны. С одной стороны, Россия является энергетическим донором значительной части мировой экономики, занимая первое место в мире по добыче нефти, второе – по газу, шестое – по углю [5]. С другой стороны, нетронутые территории с большими запасами нефти и газа играют важнейшую роль в поддержании стабильности биосферы. А в этом – не только

экологические, но и экономические перспективы для будущего развития России. Поэтому реализация планов расширения добычи на северных территориях (Ямал и др.) и шельфах (Сахалин, Баренцево море), а также строительства инфраструктуры (трубопроводов, линий передач, дорог и т.д.) приведет к разрушению экосистем на этих территориях. Это будет иметь непредсказуемые экологические последствия не только для страны, но и всего мира, ставя под угрозу глобальные экосистемные, экологические услуги страны и ее роль глобального энергетического донора.

Кризис показал и высокие ценовые риски нового освоения шельфов Баренцева моря, Сахалина, вечной мерзлоты Сибири. В настоящее время для освоения этих месторождений требуются инвестиции в десятки миллиардов долларов и достаточно большой период времени. В этом случае реальную угрозу будет представлять возможное снижение цен мирового рынка, как это произошло в 2008 году. Например, по некоторым оценкам, цена газа новых месторождений может в 1,5 раза превышать цену сланцевого газа, добыча которого сейчас считается достаточно дорогой. Может быть, как это парадоксально не звучит, станет экономически выгоднее закупать ближневосточную нефть, себестоимость которой ниже, чем северной и шельфовой нефти России. И этот разрыв в затратах на добычу будет дальше только расти.

К новым рискам следует отнести и перспективность новых источников энергии. В 2009 году США обогнали Россию по добыче газа благодаря сланцевому газу, значительные запасы которого обнаружены также в Европе и в Китае. Масштабный переход развитых стран к зеленой низкоуглеродной экономике, связанный с борьбой с глобальным изменением климата, может привести к относительному и абсолютному снижению потребления традиционных энергоресурсов, резкому росту производства возобновимых видов энергии. Эта тенденция сейчас очень ярко проявляет себя в Западной Европе, демонстрируя риск экстенсивного развития энергетики.

Возобновляемые источники энергии – это источники на основе постоянно существующих или периодически возникающих в окружающей среде потоков энергии. Расширение масштабов использования возобновляемых источников энергии (ВИЭ) рассматривается как одно из важнейших направлений повышения энергетической безопасности и решения экологических проблем в условиях непрерывного роста энергопотребления и повышения негатив-

ного влияния традиционной энергетики на окружающую среду.

На рисунке представлены виды ВИЭ и их технология использования.

Как известно, Распоряжением Правительства РФ от 8 января 2009 г. № 1-р утверждены «Основные направления государственной политики в сфере повышения энергетической эффективности электроэнергетики на основе использования возобновляемых источников энергии на период до 2020 года», в котором установлено, что доля ВИЭ в производстве электроэнергии должна составить в 2010, 2015 и 2020 годах соответственно 1,5–2,5–4,5%. Предпосылки для выполнения этих показателей имеются, однако практика подготовки подзаконных актов по стимулированию возобновляемой энергетики заставляет усомниться в достижении таких показателей. Уже известно, что показатель на 2010 год не был достигнут, поскольку для его достижения в действительности не было ничего сделано [4].

Необходимо, чтобы развитие возобновляемой энергетики на деле стало необходимым элементом государственной политики.

Для примера рассмотрим более подробно использование ВИЭ для решения энергетических, экологических и социальных проблем на территории Алтайского края.

Одно из приоритетных направлений повышения экономического потенциала Алтайского края – развитие топливно-энергетического комплекса. Топливо-энергетический комплекс Алтайского края состоит из трех крупных систем:

– «Большая энергетика», включающая в себя восемь ТЭЦ и блок-станций с установленными мощностями 1651,7 МВт (электрическая) и 6375,5 Гкал/час (тепловая);

– «Малая энергетика» – 2355 муниципальных и ведомственных котельных, суммарной мощностью около 12400 Гкал/час, из них 89% – мощностью до 3 Гкал/час;

– Система топливоснабжения, обеспечивающая всех потребителей (включая энергоснабжающие организации) топливом [1].

Производимая в крае электроэнергия не может полностью обеспечить внутреннюю потребность энергосистемы. Разница покрывается закупками в энергоизбыточных регионах в объеме до 5 млрд кВтч (около 50% от потребления). В Алтайский край также завозятся природный газ, нефтепродукты, уголь. В структуре ввозимых в Алтайский край энергоресурсов основная доля принадлежит каменному углю – 84,5%, доля нефтепродуктов составила 8,8%, доля природного газа – 6,7% [1]. Ввозимые энергоресурсы в структуре приходной части баланса занимают около 98%, что характери-

зует край как ресурсодефицитный регион, и это негативно сказывается на энергетической безопасности края и на темпах его социально-экономического развития [1].



Возобновляемые источники энергии (ВИЭ) и их технология использования [3]

С целью комплексного решения задач развития топливно-энергетического комплекса Алтайского края принята «Энергетическая стратегия Алтайского края на период до 2020 года». В этом документе определены стратегические цели развития ТЭК края на рассматриваемый период: повышение энергетической безопасности края; повышение энергетической эффективности экономики края. Важная роль в реализации этих стратегических целей в природно-климатических условиях Алтайского края принадлежит широкому использованию возобновляемых источников энергии.

Важно четко определить: как обеспечивать энергетический базис дальнейшего развития страны и ее роли энергетического донора. Есть, по крайней мере, два ответа: увеличивать валовое производство энергоносителей или использовать резервы. Здесь государство должно жестко определить приоритеты развития, так как инвестиций у государства и компаний не хватит на оба этих достаточно затратных направления. В условиях трансформирующейся российской экономики очевидна необходимость развития энергетики на конечные, а не промежуточные результаты в виде добычи энергоресурсов и производства энергии и тепла. Последние 3–4 года показали, что в России энергетическая безопасность вполне может быть обеспечена за счет повышения энергоэффективности, масштабной

экономии энергоресурсов, без значительно-го экстенсивного роста производства энергоресурсов. Проблема огромных резервов и потерь энергии была подчеркнута и в Указе Президента РФ (2008), Энергетической стратегии России до 2030 года, в последних исследованиях в России Всемирного Банка, российского Центра по эффективному использованию энергии [7]. Экономическая логика содержащихся в этих документах подходах достаточно ясна. В стране с помощью достаточно простых технологий можно сберечь почти половину потребляемых энергоресурсов. Это обуславливается огромным потенциалом повышения энергоэффективности, которая из-за технологической отсталости в 2–4 раза меньше, чем в развитых странах. Энергоэффективный путь гораздо экономически эффективнее и имеет более низкие экологические риски. Энергосбережение потребует в три раза меньше инвестиций по сравнению с валовым наращиваем добычи энергоресурсов. Окупаемость энергосберегающих затрат составляет всего 2–4 года, что в разы меньше рискованных инвестиций в новые месторождения, и гораздо более экологически безопаснее.

С очень важных позиций наполняемости бюджетов страны и энергетических компаний важно отметить, что при возможной общей стабилизации или уменьшении добычи энергоресурсов за счет повышения

энергоэффективности и внутреннего энергосбережения размеры доходов страны и отдельных компаний могут значительно возрасти за счет увеличения экспорта энергоресурсов и углубления переработки и диверсификации производства. По оценкам Всемирного Банка ежегодный упущенный экспорт страны из-за потерь энергоресурсов составляет гигантскую сумму в 84–112 млрд. долларов. Снижение энергоемкости может позволить сэкономить только природного газа до 240 млрд. м³, что составляет более четверти добычи в нашей стране, и обеспечить потребности в газе внутри страны и за ее пределами. По имеющимся оценкам стоимость сырой нефти, переработанной в продукты нефтехимии, возрастает. Парадоксальный тезис зарабатывать больше, не добывая больше, вполне актуален для современной экономической политики. Для российских энергетических компаний такой путь не требует радикального изменения их структуры и управления, так как они уже являются вертикально-интегрированными структурами и охватывают всю цепочку от добычи до сбыта продукции. Именно государство должно сформировать новый тип развития сырьевого сектора и принуждать к этому компании, поскольку оно представляет интересы всего современного общества и будущих поколений.

В этих условиях нужно четко осознавать, что энергоемкая структура нашей экономики является огромным альтернативным месторождением энергоресурсов, из которого их можно добывать ежегодно сотни миллионов тонн. Можно сказать, что главные запасы энергоресурсов страны находятся в Европейской части страны, где формально кладовая месторождений нефти, газа, угля минимальна. Однако здесь находится подавляющая часть объектов промышленности, энергетики, жилищно-коммунального сектора, транспорта, которые из-за устаревших технологий перепотребляют и растрачивают сотни миллионов тонн ценного сырья. Именно из этого источника страна может в ближайшие 10–15 лет брать энергоресурсы для своего развития и обеспечения экспортных прибылей для поддержки бюджета.

Сложно переоценить регулируемую, стимулирующую, а также принуждающую роль государства для повышения энергоэффективности. Увеличение производства энергии сейчас поддерживают многие компании (газовые, атомные, нефтяные, электропроизводящие и пр.), у энергосбережения нет поддержки в бизнесе, обществе, властных структурах. Между тем крупнейшие энергетические компании преодолевают кризис и получают значительные при-

были, что связано с ростом мировых цен на энергоресурсы. Высокоприбыльными стали и последние годы. По данным агентства РБК, 2010 год стал самым удачным для крупнейших нефтяных компаний страны за последние несколько лет. Суммарная прибыль Роснефти, Лукойла, Газпром нефти, Сургутнефтегаза, ТНК-ВР составила по итогам года 34 млрд. долларов, что превышает значительную совокупную прибыль в 2009 году, когда она составила 25 млрд. долларов. Получить такие доходы помогли не только высокие цены на энергоресурсы, но и значительная поддержка государства в виде различных налоговых льгот.

Несмотря на такие высокие прибыли, компании тратят мизерные суммы на инновации. По данным Минэкономразвития большинство даже госкомпаний энергетического сектора, которые обязаны по статусу поддерживать модернизацию и научно-технический прогресс, выделяют чуть больше 0,2% от выручки на НИОКР.

Важное значение для сохранения природного капитала в его углеводородной компоненте имеет развитие возобновляемой энергетики, которая является важным сектором в зеленой экономике. В связи с этим государственная политика должна играть важнейшую роль в создании стимулов для инвестирования в возобновляемые источники энергии (ВИЭ). Различные методы стимулирования (стимулирующие тарифы, прямые субсидии, налоговые льготы) способны повышать привлекательность инвестиций в возобновляемую энергию посредством повышения ее доходности. Такие методы могут быть дополнены программами по торговле квотами на выбросы или введением налогов, помогающих учесть ущерб от загрязнений для общества. Исследования Международного энергетического агентства демонстрируют, каким образом согласованный пакет стимулируемых политикой инвестиций в размере 1–2% от мирового ВВП может перевести мировую экономику на путь развития, сопряженный с малыми выбросами углерода [6]. Эти дополнительные инвестиции сравнимы по величине с субсидиями на закупку ископаемого топлива, достигшими в 2008 году примерно 1% ВВП.

В России имеются огромные возможности для использования возобновляемых источников энергии. Страна занимает лидирующее положение в мире по развитию ветровой энергетики [8]. Это предполагает стимулирование производства энергии на основе возобновляемых источников энергии и поддержку производства отечественного оборудования. Как свидетельствует

современный опыт Западной Европы, при минимальной поддержке, необходимой для запуска процесса, он развивается с нарастающей скоростью. Такое направление развития не противоречит, а наоборот, укрепляет позиции страны, как поставщика углеводородов, высвобождая дополнительные возможности для экспорта и обеспечивая перспективы для дальнейшего развития и национальную независимость. Наиболее актуально и перспективно использование ВИЭ для обеспечения внутренних нужд, включая, прежде всего, энергоснабжение малонаселенных районов (до 70% территории страны) [9], обеспечение заинтересованности населения в использовании возобновляемых источников энергии в качестве дополнительной энергии, использование возобновляемых источников энергии в качестве вспомогательных источников энергоснабжения в промышленности, при добыче углеводородов.

В заключение можно сделать следующие выводы. Повышение энергоэффективности экономики важно для власти, бизнеса и общества в целом. Это обусловлено высоким уровнем энергоемкости, требованиями социально-экономического развития, модернизации экономики, необходимостью повышения конкурентоспособности промышленности и улучшения состояния окружающей среды. Вместе с тем, вероятно, для властных структур особый интерес представляют макроэкономические и политические результаты повышения энергоэффективности. Вопросу стимулирования энергоэффективности и энергосбережения уделяется определенное внимание в исследованиях как отечественных, так и зарубежных организаций. В настоящее время имеется целый ряд конструктивных разработок в области стимулирования энергоэффективности. Развитие энергоэффективности в нашей стране потребует преодоления определенных социокультурных барьеров.

Список литературы

1. Федянин В.Я., Мещеряков В.А. Использование возобновляемых видов энергии для решения энергетических, экологических и социальных проблем в Алтайском крае. // Энергоэффективность: Перспективы для России (Региональный опыт и экспертные предложения). – М.: Институт устойчивого развития/Центр экологической политики России, 2010. – С. 132.

2. «О некоторых мерах по повышению энергетической и экологической эффективности российской экономики»: Указ Президента РФ от 4 июня 2008 г. № 889.

3. Безруких П.П. Энергоэффективность экономики и возобновляемая энергетика. // Энергоэффективность: Перспективы для России (Региональный опыт и экспертные предложения). – М.: Институт устойчивого развития / Центр экологической политики России, 2010. – С. 103.

4. Распоряжение Правительства РФ от 8 января 2009 г. № 1-р. М.: 2009.

5. Россия в цифрах 2011. М.: Росстат, 2011.

6. Спартак А.Н. Россия в международном разделении труда: выбор конкурентоспособной стратегии. М.: МАКС пресс, 2004.

7. Энергоэффективная Россия. Пути снижения энергоемкости и выбросов парниковых газов. Компания МакКинзи, 2010. [Электронный ресурс]. – режим доступа <http://www.mckinsey.com>.

8. World Energy Outlook 2009. Executive Summary. IEA, 2009.

9. Xi Lu, M. McElroy, J. Kiviluoma. Global potential for windgenerated electricity. // PNAS. 2009. – Vol. 106. – № 27.

References

1. Fedyanin V.Ya., Meshcheryakov V.A. Use of renewable types of energy for the solution of power, environmental and social problems in Altai krae. // Energy efficiency: Prospects for Russia (Regional experience and expert offers). M.: Institute steady development/the Center of ecological policy of Russia, 2010, P. 132.

2. «About some measures for increase of power and ecological efficiency of the Russian economy»: Decree of the Russian President of June 4, 2008, no. 889.

3. Bezrukikh P.P. Energoeffektivnost of economy and renewed energetika. // Energy efficiency: Prospects for Russia (Regional experience and expert offers). M.: Institute steady development/the Center of ecological policy of Russia, 2010, p. 103.

4. The order of the Government of the Russian Federation of January 8, 2009 of no. 1-p. M.: 2009.

5. Russia in figures 2011. M.: Rosstat, 2011.

6. Spartak A.N. Rossiya in the international division of labor: choice of competitive strategy. M.: MAX. press, 2004.

7. Power effective Russia. Ways of decrease in power consumption and emissions of greenhouse gases. McKinsey's company, 2010. [Electronic resource]. – mode of access of <http://www.mckinsey.com>.

8. World Energy Outlook 2009. Executive Summary. IEA, 2009.

9. Xi Lu, M. McElroy, J. Kiviluoma. Global potential for windgenerated electricity. // PNAS. 2009. Vol. 106 . no. 27.

Рецензенты:

Барышева Г.А., д.э.н., профессор, ведущий кафедрой, Национальный исследовательский Томский политехнический университет, г. Томск;

Гасанов М.А. оглы, д.э.н., профессор, Национальный исследовательский Томский политехнический университет, г. Томск.

Работа поступила в редакцию 04.09.2014.

УДК 330.342.

ОПЫТ РЕАЛИЗАЦИИ БОЛОНСКИХ СОГЛАШЕНИЙ В ОБЛАСТИ ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ

Матвеева Т.В., Машкова Н.В., Турчанинова Г.В., Вятчина В.Г.

ФГАОУ ВПО «Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н.Ельцина», Екатеринбург, e-mail: n.v.mashkova@urfu.ru

Рассмотрен опыт реализации Болонских соглашений в области дополнительного профессионального образования, а также перспективы развития дополнительных образовательных услуг в Российской Федерации в новых экономических условиях. Названы основные факторы, обеспечивающие оптимистичный сценарий развития дополнительного образования с учетом ввода новых законодательных актов РФ. Авторами подчеркивается, что сегодня дополнительное профессиональное образование играет ключевую роль в обеспечении быстрого реагирования системы образования на социальные и профессиональные запросы личности, общества и государства, а также для развития национальных компетенций кадрового потенциала отечественной экономики. Необходимым условием успешного его развития является тесная связь с рынком труда. Следовательно, успех организации, работающей на рынке образовательных услуг, во многом обусловлен ее способностью соответствовать требованиям, выдвигаемым потребителями услуги.

Ключевые слова: Болонские соглашения, дополнительное профессиональное образование, потребители образовательных услуг

EXPERIENCE IN IMPLEMENTING OF BOLOGNA AGREEMENTS IN THE FIELD ADDITIONAL PROFESSIONAL OF EDUCATION

Matveeva T.V., Mashkova N.V., Turchaninova G.V., Vyatchina V.G.

UrFU name of the first President of Russia B.N.Eltsina, Ekaterinburg, e-mail: n.v.mashkova@urfu.ru

The experience of the implementation of the Bologna agreements in the area of additional vocational training, as well as prospects for the development of additional educational services in the Russian Federation in the new economic conditions. Named the major factors responsible for the optimistic scenario of an additional education with the introduction of new legislative acts of the Russian Federation. The authors emphasize that the additional professional education plays a key role in ensuring a rapid response system of education in social and professional demands of individuals, society and the state, as well as for the development of national competencies of personnel potential of the domestic economy. A necessary condition for its successful development is the close relationship with the labor market. Consequently, the success of an organization working in the education market, largely due to its ability to meet the requirements imposed by consumers services.

Keywords: Bologna agreement, additional professional education, consumers of educational services

В начале XXI века в экономическом развитии России роль человеческого фактора, качественных трудовых ресурсов становится все заметнее. Темпы экономического развития страны напрямую зависят от наличия квалифицированного трудоспособного населения, подрастающей качественной и здоровой молодой смены. Без человеческого фактора невозможна переориентация экспорта России на конкурентоспособную высокотехнологическую продукцию, без чего страна обречена на роль сырьевого придатка высокоразвитых стран, а прогнозируемый на ближайшие годы экономический рост под вопросом. Значительный вес приобретают экономические и социальные угрозы, связанные с негативными последствиями глобализации мировой экономики, которые выражаются в разрушении мировой финансовой системы, ужесточении контроля над функционированием национальных экономик со стороны транснациональных компаний, усилении неравенства стран, перераспределении доходов от бедных к богатым. Проблема мировых экономических кризисов может быть сравнимой

в условиях глобализации мировой экономики с другими глобальными угрозами по своим масштабам и возможным последствиям. В частности, экономический ущерб от современного мирового финансово-экономического кризиса ставит его в один ряд с другими глобальными катастрофами.

С другой стороны, интеграционные возможности глобализации создают необходимые предпосылки для разработки научно обоснованной стратегии устойчивого развития общества. Мы исходим из того, что процесс глобализации является закономерным, хотя и противоречивым. Поэтому необходимы поиски ее рационального, эффективного использования как в международном масштабе, так и на уровне национальной, региональной экономики. Не подвергая сомнению необходимость технологического обновления экономики, необходимо отметить, что важнейшим ресурсом устойчивого развития России является человеческий капитал. Оценки экспертов говорят о том, что увеличение человеческого капитала на один процент приводит к ускорению темпов роста душевого ВВП на 1–3% и росту про-

изводительности труда на 3–4%. Использование человеческого капитала служит основой социальной стабильности, определяет уровень развития экономики страны в будущем и является одним из важнейших факторов устойчивого развития [5].

Современная ситуация на рынке труда России и других странах мира стимулирует спрос на услуги высших учебных заведений. При этом мировой экономический кризис явился катализатором интереса к системе дополнительного профессионального образования со стороны тех людей, которые уже обладают специализацией в определенной отрасли, однако вынуждены повышать свой профессиональный уровень с целью сохранения рабочего места, либо полностью менять направление своей профессиональной деятельности. Кроме того, текущие условия, связанные с избытком специалистов на рынке труда в сочетании с дефицитом существующих рабочих мест, стимулируют работодателей существенно повышать свои требования к потенциальным работникам. Сложившаяся на рынке труда ситуация иллюстрирует диспропорции между спросом и предложением трудовых ресурсов, что не может не сказаться на состоянии рынка образовательных услуг и такого его сегмента, как рынок дополнительного профессионального образования (ДПО). Таким образом, развитие сферы образовательных услуг в России в ближайшее время будет проходить в духе тех глобальных тенденций, которые принято обозначать, как «интеграция мировых рынков», «новая экономика», «информационная революция» [3].

Следует отметить, что система дополнительного профессионального образования весьма перспективна в рамках существующего ныне кризиса. Для моделей дополнительного профессионального образования наиболее существенным аспектом является связь с бизнесом, и, в частности, с предприятиями, которые хотели бы послать людей на обучение по соответствующим программам. Но нередко источником такого рода потребности (и финансирования) являются государственные программы, направленные на переподготовку и повышение квалификации военных, молодых менеджеров, незанятого населения (по направлению служб занятости). Именно рынок дополнительных образовательных услуг предлагает те услуги, которые позволяют решить проблему диспропорциональности на рынке труда. Это обусловлено тем, что в российских условиях система высшего профессионального образования (как государственного, так и негосударственного) неспособна гибко

корректировать предложение специалистов на рынке труда в краткосрочном периоде. Поскольку сроки прохождения обучения в системе высшего профессионального образования достаточно продолжительны (как минимум, четыре года), эта система оказывается менее гибкой, более формализованной, чем система дополнительного профессионального образования, и неспособной быстро перестраиваться в соответствии с текущими потребностями рынка.

В связи с этим повышение гибкости рынка образовательных услуг является, на наш взгляд, важнейшей задачей трансформации системы профессионального образования на современном этапе ее развития. Концепция маркетинговой стратегии вузов на рынке образовательных услуг служит инструментом достижения данной цели, поскольку ее внедрение в деятельность высших учебных заведений способствует повышению гибкости их реагирования на рыночные изменения, активизирует инновационную деятельность и повышает привлекательность в глазах потенциальных потребителей образовательных услуг и работодателей.

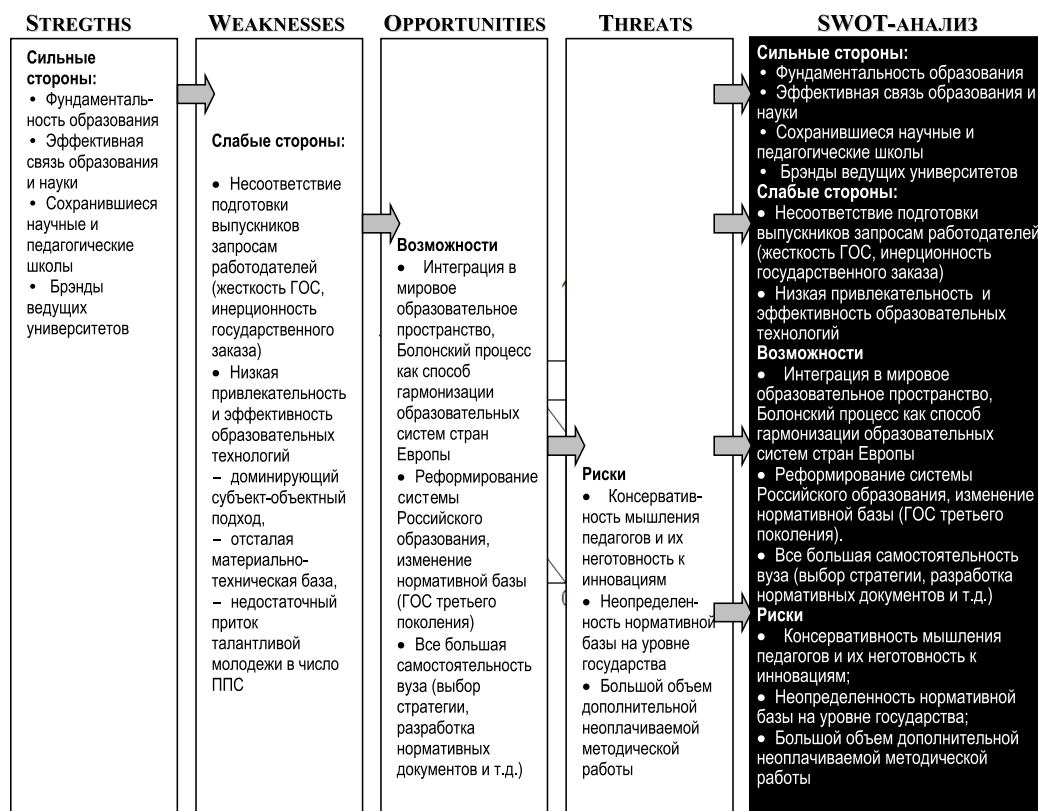
Потенциальные масштабы деятельности ДПО в Российской Федерации огромны. Среди потребителей образовательных услуг являются специалисты и руководители предприятий и организаций всех форм собственности, государственные служащие, уволенные в запас военнослужащие и члены их семей, незанятое население и др. Говоря о современном состоянии системы ДПО необходимо отметить, что учреждения ДПО начали самостоятельно выработать стратегию своего развития. Они постоянно находятся в процессе модернизации и реформирования своих программ и методов, выявления перспективных направлений дополнительного профессионального образования, а также контингента слушателей, заинтересованных в услугах ДПО. Это связано с тем, что система профессиональной подготовки и повышения квалификации должна своевременно реагировать на образовательные запросы потенциального потребителя, который и формирует в настоящее время спрос на образовательные услуги, предлагаемые учреждениями ДПО, а во-вторых, усилением конкурентной борьбы на рынке дополнительных образовательных услуг. Стоит подчеркнуть, что ДПО необходимо поддерживать и развивать связи с предприятиями и организациями, поскольку это является одной из важнейших составляющих успешной деятельности на данном рынке услуг. Переход экономики Российской Федерации на рыночный путь определил

возможности развития конкуренции на российском рынке товаров и услуг. Успех организации, работающей на рынке образовательных услуг, во многом обусловлен ее способностью соответствовать требованиям, выдвигаемым потребителями услуги. В этих условиях особое внимание должно уделяться конкурентоспособности как организации, так и предоставляемых ею услуг.

В настоящее время в любой стране мира, в том числе и в России, господствуют рыночные отношения. Ситуация на отечественном рынке дополнительных образовательных услуг становится все более напряженной. Так, с одной стороны, на рынок выходит все больше и больше коммерческих вузов, занимающихся дополнительным профессиональным образованием которые, хотя пока и уступают по престижу государственному вузам, но благодаря своей мобильности постепенно увеличивают свою конкурентоспособность. С другой

стороны, дисбаланс финансирования в экономике привел к резкому переходу квалифицированных кадров в другие, более оплачиваемые отрасли экономики. Особенно это касается молодых кадров. Кроме того, Россия подписала Болонскую декларацию, которая несет для отечественного рынка образовательных услуг как положительные, так и отрицательные стороны. И, прежде всего, это совершенно новые требования к структуре и сущности образовательных программ. Все быстрее меняется сама экономика, вынуждая адаптировать учебные программы не только к новым потребностям, но и к новым условиям жесткой конкуренции на рынке образовательных услуг.

Проведенный нами SWOT-анализ внедрения Болонского процесса в систему образования позволил выявить сильные и слабые стороны данного процесса, а также потенциальные возможности и риски (рисунок).



SWOT-анализ внедрения Болонского процесса в систему российского образования

Следует отметить, что создание единого общеевропейского пространства высшего образования, с одной стороны, позволит повысить конкурентоспособность вузов и мобильность студентов на европейском пространстве, с другой, – может привести к ухудшению качества образования вслед-

ствие его разделения на бакалавриат и магистратуру, а также введения зачетной системы, при которых нарушается целостность образовательного процесса.

Внедрение принципов Болонской Декларации не могло не коснуться организации принципов развития ДПО, которое, по

мнению ряда авторов [1, 2, 4, 6], становится важнейшим звеном системы непрерывного образования, создающим дополнительные возможности для удовлетворения образовательных потребностей населения.

Учитывая требования и принципы Болонского процесса, в настоящее время в России разработаны и внедрены Государственные образовательные стандарты третьего поколения, ориентированные на организацию двухуровневой системы образования – бакалавр и магистр. Это потребовало от образовательных учреждений определенную унификацию учебных дисциплин, разработку общих терминов, определенную типизацию форм и методов обучения на всех уровнях системы высшего профессионального образования, включая ДПО.

В свете реализации Болонских соглашений остро стоит вопрос нормативной базы функционирования системы ДПО. На сегодняшний день дополнительное профессиональное образование функционирует в рамках действия ФЗ от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» и приказа Минобрнауки РФ от 01.07.2013 г. № 499 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным профессиональным программам», однако они не могут в полной мере обеспечить правовое регулирование деятельности образовательного учреждения по целому ряду вопросов. К ним относятся некоторые аспекты, связанные с управлением качеством ДПО, включая вопросы образовательных стандартов и государственных требований к минимуму содержания образовательных программ и уровню требований к специалистам, лицензирования, аттестации и аккредитации образовательных учреждений и образовательных программ ДПО, развитие нормативно-правовой базы процедуры комплексной оценки системы дополнительного профессионального образования и программ ДПО, реализуемых образовательным учреждением.

Введение нового образовательного законодательства предусматривает формирование иных отношений в сфере дополнительного профессионального образования, отводя дополнительным профессиональным программам ключевую роль в обеспечении быстрого реагирования системы образования на социальные и профессиональные запросы личности, общества, государства, распространения и развития национальных компетенций кадрового потенциала отечественной экономики.

Дополнительное профессиональное образование становится одним из самых де-

мократичных элементов образовательной системы с позиции государственной регламентации образовательной деятельности.

Главными признаками такой ситуации, предусмотренной законодательством, являются:

- отсутствие процедуры государственной аккредитации дополнительных профессиональных программ;
- ориентация на результаты обучения, формируемые в компетентностном формате, источниками которых являются квалификационные требования к должностям и профессиональные стандарты;
- усиление роли работодателей и заказчиков в формировании дополнительных профессиональных программ;
- усиление роли профессионально-общественных объединений в определении приоритетов развития ДПО;
- формирование независимой системы оценки качества ДПО;
- развитие новых негосударственных институтов оценки качества ДПО (развитие системы профессионально-общественной и общественной аккредитации) [7].

Сегодня дополнительное профессиональное образование является одним из самых мощных факторов воспроизводства квалифицированных кадров и позволяет каждому человеку за короткие сроки обучения, на базе имеющегося образования, приобрести новую специальность, повысить свою квалификацию, реализовать потребность в самосовершенствовании и адаптации к стремительно изменяющимся условиям жизни.

Говоря о современном состоянии системы дополнительного образования необходимо отметить, что учреждения ДПО постоянно находятся в процессе модернизации и реформирования своих программ и методов, выявления перспективных направлений дополнительного профессионального образования, а также контингента слушателей, заинтересованных в услугах ДПО. Это обусловлено тем, что, во-первых, система профессиональной подготовки и повышения квалификации должна чутко и быстро реагировать на образовательные запросы реального сектора экономики, который формирует в настоящее время спрос на образовательные услуги учреждений ДПО, а во-вторых, усилением конкурентной борьбы на рынке услуг дополнительного образования. На наш взгляд, укрепление связей учреждений ДПО с реальным сектором экономики (предприятиями, организациями) есть одна из важнейших составляющих успешной деятельности на рынке образовательных услуг любого учреждения ДПО.

Проблемы формирования системы ДПО как составной части государственной политики в области развития человеческих ресурсов в настоящее время необходимо рассматривать с учетом реально складывающихся в Российской Федерации динамики в сфере занятости, перспектив развития рынка труда и образовательных услуг.

В связи с этим ДПО взрослых и, прежде всего, руководителей и специалистов, сегодня требует решения актуальных задач последовательного перехода от дискретной к самонастраивающейся государственно-общественной системе непрерывного образования, располагающей разветвленной сетью образовательных учреждений. Основой для построения такой системы является высшая школа, имеющая в своей структуре весь спектр и набор образовательных учреждений и подразделений системы повышения квалификации и переподготовки кадров: академии, институты, факультеты, курсы, центры и др.

Реформирование системы ДПО предполагает создание гибкой и мобильной системы повышения квалификации и переподготовки специалистов, удовлетворяющей постоянно возрастающие потребности общества и рынка труда в совершенствовании и обновлении знаний.

Даже состоявшийся специалист в быстро меняющихся экономических и социальных условиях поставлен перед необходимостью коренным образом обновлять знания и менять сферу профессиональной деятельности несколько раз на протяжении всей жизни. Квалификация, приобретенная работником ранее, должна постоянно проводиться в соответствии с изменяющимися квалификационными требованиями или доводиться до уровня, требуемого для работы по новой профессии, соответствовать новому виду трудовой деятельности. Рыночная экономика постоянно требует оперативной подготовки кадров по новым профессиям, которых ранее не было. В этой ситуации формирование дополнительного профессионального образования с целью подготовки квалифицированных, конкурентоспособных кадров является первостепенной задачей.

Таким образом, принятие Болонской декларации активизировало взаимодействие российского и европейского опыта для создания условий профессиональной востребованности выпускников вузов благодаря мобильности и гибкости дополнительного профессионального образования.

Список литературы

1. Байденко В.А. Болонский процесс: нарастающая динамика и многообразие. М., 2002. – 408 с.
2. Бутко Г.П., Ляпунова А.Д. Создание конкурентоспособной образовательной системы России на основе инновационного развития. Региональная экономика: теория и практика, 2010. – № 27. – С. 12–16.
3. Кони́на О.В. Формирование маркетинговой мобильности российских вузов на рынке дополнительных образовательных услуг: теория, методология, тенденции развития в условиях усиления глобальной конкуренции. Автореф. дис. докт. экон. наук: 08.00.05. – Волгоград, 2012. – 50 с.
4. Матвеева Т.В., Машкова Н.В. Формирование механизма устойчивости конкурентоспособности субъектов дополнительного профессионального образования. Известия Уральского государственного экономического университета, 2009. – Т. 24. № 2. – С. 210–215.
5. Митякова О.И. Проблемы устойчивого развития экономики России на основе инновационных преобразований. Автореф. дис. докт. экон. наук: 08.00.05. – Нижний Новгород, 2009. – 52 с.
6. Непрерывное образование стратегическое партнерство государства и бизнеса: Сборник материалов IV Всероссийской научно-практической конференции; Урал. гос. горный ун-т, Урал. гос. пед. ун-т. – Екатеринбург: Изд-во УГГУ, 2007. – 126 с.
7. Шмелькова Л.В. О профессионально-общественной аккредитации образовательных программ. Журнал «Дополнительное профессиональное образование в стране и мире» – ООО «Издательский дом Н.П.Пастухова», 2013. – № 3(3), С. 5–8.

References

1. Baydenko V.A. Bologna process: increasing dynamics and the manifold. Moscow, 2002. 408 p.
2. Butko G.P., Lyapunova A.D. Creating a competitive educational system of Russia on the basis of innovation. Regional economy: theory and practice. 2010. no. 27. pp. 12–16.
3. Konina O.V. Formation of marketing mobility Russian universities in the market of additional educational services: theory, methodology and trends in the face of increasing global competition. Author. dis. Doctor econ. Sciences: 08.00.05. Volgograd, 2012. 50 p.
4. Matveeva T.V., Mashkova N.V. Formation mechanism of stability competitiveness subjects of additional vocational training. Proceedings of the Ural State University of Economics. 2009. T. 24. no. 2. pp. 210–215.
5. Mityakova O.I. Problems of sustainable development of economy of Russia on the basis of innovation, Cand. Doctor dis. econ. Sciences: 08.00.05. Nizhny Novgorod, 2009. 52 p.
6. Continuing education strategic partnership between the state and business: Collection of IV All-Russian scientific conference; Ural. Reg. Mining University, Ural.st.ped.un-t. Yekaterinburg: Publ USMU, 2007. 126 p.
7. Shmelkova L.V. About professional public accreditation of educational programs. Magazine «professional education in the country and the world» LLC «Publishing House N.P. Pastukhova», 2013, no. 3 (3), pp. 5–8.

Рецензенты:

Щукин О.С., д.э.н., профессор кафедры экономики труда и основ управления, ФГБОУ ВПО «Воронежский государственный университет», г. Воронеж;

Ануфриев В.П., д.э.н., профессор, директор ООО «Уральский центр энергосбережения и экологии», г. Екатеринбург.

Работа поступила в редакцию 02.09.2014.

УДК 338.26

МЕТОДОЛОГИЯ ОПТИМИЗАЦИИ ЦЕЛЕВОЙ ФУНКЦИИ ТОВАРА

Меркулова Ю.В.

Институт проблем рынка Российской Академии наук, Москва, e-mail: merkul.yuliya@gmail.com

В статье предлагается новый подход к сбалансированности спроса и предложения с позиций определения и оптимизации целевой функции товара. Данный подход очень актуален для повышения конкурентоспособности товара. Рекомендуется классифицировать все виды товаров на группы по соотношению затратности и результативности целевой функции товара. Для разных потребительских сегментов рынка и разных локальных рынков целесообразно установить свой интервал значений целевой функции товара и отдельных её параметров. Особую важность представляют рекомендации по учёту фактора времени для оптимизации целевой функции товара. Для этих целей предлагается использовать матрицы. В статье приведены разработанные типовые формы таких матриц. Они систематизируют сведения о значениях целевой функции товаров на разных рынках и на разных стадиях их предложения и спроса. Для решения задач многоцелевой оптимизации предлагается использовать теорию множеств. На этой базе возможно находить оптимальные множества значений качества товара и наилучшие пропорции между его качественными и затратными параметрами. Рекомендуемая методология оптимизации целевой функции товара позволит повысить потребительскую эффективность товара, сбалансировать спрос и предложение на товарных рынках.

Ключевые слова: товар, цена, целевая функция, спрос, рынки, предложение

METHODOLOGY TO OPTIMIZE THE OBJECTIVE FUNCTION OF GOODS

Merkulova Y.V.

Institute of market problems of the Russian Academy of Sciences, Moscow, e-mail: merkul.yuliya@gmail.com

Abstract. In this paper we propose a new approach to the balance of supply and demand from the standpoint of the definition and optimization of the objective function of the goods. This approach is very important for improving the competitiveness of the goods. Recommended to classify all kinds of goods into groups according to the ratio of cost and performance of the objective function of the goods. For different consumer segments of the market and different local markets, it is advisable to establish a range of values of the objective function of the goods and its individual parameters. Of particular importance are recommendations on accounting of the time factor to optimize the objective function of the goods. For these purposes the proposed use of the matrix. The paper presents the developed model forms of these matrices. They systematize information about the values of the objective function of the goods in different markets and at different stages of their supply and demand. For solving multi-objective optimization is proposed to use the theory of sets. On this basis is possible to find the optimal set of values of product quality and the best proportion between its high-quality and expensive options. The recommended methodology to optimize the objective function of goods will increase the efficiency of consumer goods, to balance supply and demand in commodity markets.

Keywords: product, price, objective function, demand, markets, offer

Для повышения конкурентоспособности товаров очень важное значение имеет нахождение верного соотношения между их качеством и ценой. В ходе проведённого исследования [1] предложена методология определения и оптимизации целевой функции товара, которая позволяет оптимизировать значения её параметров и пропорции между ними для разных потребительских сегментов рынка с учётом запросов покупателей. Проведённое исследование является очень актуальным для решения проблем сбалансированности спроса и предложения на товарных рынках. Целевая функция товара характеризует результативность каждой

из услуг, носителем которых она является, на единицу совокупных затрат потребителя, и тем самым характеризует качественный уровень продукции для потребителя, её полезность и экономичность в течение эксплуатационного жизненного цикла товара. Совокупные затраты потребителя складываются из цены покупки товара потребителем и его эксплуатационных затрат. Результативность целевой функции товара характеризует результативность множества оказываемых им услуг за эксплуатационный жизненный цикл. Целевая функция отражает соотношение этих показателей, что иллюстрирует формула:

$$Z_T \in \sum_{y=1..i} \frac{Q_{y_T}}{3_{y_T}} \in \left\{ \frac{Q_{y_1_T}}{3_{y_1_T}} = \sum_{y=1} Z_{y_1_T}; \frac{Q_{y_2_T}}{3_{y_2_T}} = \sum_{y=2} Z_{y_2_T}; \dots; \frac{Q_{y_i_T}}{3_{y_i_T}} = \sum_{y=i} Z_{y_i_T} \right\}, (1-3)$$

$$\sum_{y=1..i} \Pi_{y_T} + \sum_{y=1..i} 3_{y_T} = \sum_{y=1..i} 3_{y_T} = 3_{\Pi}; \quad Q_{y_1_T} + Q_{y_2_T} + \dots + Q_{y_i_T} = \sum_{y=1..i} Q_{y_T} = RZ_T$$

где: Z_n – совокупные затраты потребителя товара; Z_T – целевая функция товара;

$\sum_{y=1..i} \Pi_{y_T}$ – совокупная цена гарантиро-

ванного числа услуг, оказываемых товаром за срок его службы;

$\sum_{y=1..i} Z_{э_{y_T}}$ – совокупные эксплуатацион-

ные затраты потребителя для получения i -го гарантированного числа услуг за весь срок его службы (от 1-й до i -й услуги);

$\sum_{y=1..i} Q_{y_T}$ – совокупная результативность

гарантированного числа услуг, оказываемых товаром за срок его службы; RZ_T – обозначение в более компактном виде.

Для нахождения оптимального сочетания различных качественных параметров товара с точки зрения их потребительских свойств может с успехом применяться теория множеств [1, 5]. В то же время, для того чтобы определить множество различных соотношений результативности целевой функции товара к их совокупным затратам, точно так же применима теория множеств, позволяющая находить решение многовариантных задач, определять наилучший их всех возможных вариантов. Теория множеств давно уже перестала быть только разделом математики, так как её принципы и основы широко применяются в разных науках, где исследуются некие множества элементов, переменных, факторов, условий, показателей. По Б. Расселлу [5, 90–92], «множество есть совокупность различных элементов, мыслимая как единое целое». Только определённым образом составленное и согласованное множество различных показателей позволит найти оптимальный вариант предложения. Использование принципов и подходов теории множеств для решения задач оптимизации целевой функции товара позволит соединить в некие целые множества многочисленные качественные и затратные параметры товара, чтобы найти баланс между этими множествами. В результате исследования [3, 4] рекомендуется к внедрению следующая методология оптимизации целевой функции товара, базирующаяся на принципах и подходах теории множеств.

Во-первых, по соотношению результативности и потребительских затрат все виды товаров следует классифицировать на группы по соотношению: «цена – качество» и проводить сравнительный анализ с соответствующими показателями потребительского спроса. Для каждой такой

группы или вида товара можно установить свой диапазон значений профилирующего качественного параметра товара и соответствующий диапазон цен. Предполагается, что каждая такая группа товаров занимает свою нишу на рынке и призвана удовлетворять спрос определённой категории покупателей.

Во-вторых, необходимо исследовать, оценивать и корректировать целевую функцию товара в разрезе составляющих её параметров. При этом следует иметь в виду, что максимизация целевой функции товара не всегда равнозначна её оптимизации, так как товар излишних функциональных качеств может не пользоваться большим спросом, а чрезмерное снижение цены на товар приводит к ухудшению качества товара и к существенному снижению прибыли фирмы. Для того чтобы оптимизировать значение целевой функции предлагаемого товара, надо сравнить её параметры с соответствующими показателями спроса и установить, какой из показателей целевой функции: цена или качество товара – больше влияет на спрос и требует корректировки в первую очередь. На основании сравнительного анализа фирма делает вывод о корректировке либо показателя результативности, либо затратных параметров целевой функции товара, либо обоих одновременно. По каждому виду товаров ТА может быть много вариантов сочетания разных значений этих показателей. Фирме следует планировать не только оптимальное множество параметров каждого из видов товаров для разных групп покупателей, но и оптимально сочетаемое предложение товаров с различным значением целевой функции по локальным рынкам.

В-третьих, при выборе оптимального варианта следует учитывать, что спрос на значение целевой функции и отдельные составляющие её параметры даже в отношении товаров одного вида может существенно отличаться по локальным рынкам. Например, на одних рынках преобладают покупатели, заинтересованные в более производительном, качественном товаре, а на других – в более экономичном и дешёвом. Фирме следует оценить свои ресурсные возможности по выпуску различных модификаций товара, чтобы расширить зоны позиционирования данного вида товара. При расширении ТА задачи фирмы усложняются, так как ей придётся решать аналогичные задачи оптимизации значений целевых функций каждого вида предлагаемых товаров. Поэтому при формировании товарного предложения даже

для одного локального рынка фирме надо решать сложные задачи многоцелевой оптимизации. При этом фирме следует оптимизировать в соответствии со спросом не только показатели ТН и ТА, но и значения целевых функций различных товаров и находить варианты оптимального сочетания товаров не только по составу ассортиментных групп, но и по показателям целевой функции.

В-четвёртых, важно спланировать временной фактор позиционирования различных видов товаров, так как по стадиям жизненного цикла спрос на значения их целевой функции меняется. Например, на стадии внедрения товара на рынок или роста предложения ценовые и качественные параметры спроса обычно значительно выше, чем на поздних стадиях его пози-

ционирования на рынке, а следовательно, и соотношение цены и качества, характеризующее целевую функцию товара, должно меняться. Это требует составления ещё более сложных множеств. Фирма должна оптимизировать во времени не только параметры каждого товара по отдельности, но и находить их оптимальное сочетание в целях лучшего удовлетворения совокупного потребительского спроса и получения большей прибыли. Таким образом, предлагается формировать динамические множества показателей товарного предложения. Это можно записать в виде формулы (4), которая иллюстрирует влияние временного фактора спроса по каждому виду товара, на каждом рынке и взаимосвязь между совокупным и локальным спросом на примере спроса на целевую функцию товара.

$$Z'_{\tau_{c_c}} \in \sum_{p=1..n}^{c=1..j} \|Z'_{\tau_c} \in \left\{ \begin{array}{ccc} Z'_{\tau_{c_{1_1}}} & Z'_{\tau_{c_{2_1}}} & \dots & Z'_{\tau_{c_{j_1}}} \\ Z'_{\tau_{c_{1_2}}} & Z'_{\tau_{c_{2_2}}} & \dots & Z'_{\tau_{c_{j_2}}} \\ & & \dots & \\ Z'_{\tau_{c_{1_n}}} & Z'_{\tau_{c_{2_n}}} & \dots & Z'_{\tau_{c_{j_n}}} \end{array} \right\} \quad (4)$$

Приводимая в качестве примера формула несколько идеализированная, так как допускает упрощения. Условно принято, что на всех рынках пользуются спросом одни и те же виды товаров фирмы, но различаемые значениями целевых функций. Формула характеризует потребительские запросы на множество видов товаров от 1-го до j -го, которые присутствуют на множестве локальных рынков от 1-го до n -го и различаются по множеству параметров целевой функции и временным показателям предложения товаров. Задачей планирования является найти такие оптимальные множества товарного предложения, которые наилучшим образом соответствовали бы данным множествам спроса. Использование методологии теории множеств позволит найти эффективные решения подобных задач. Создание базы множества значений спроса и множества значений предложения целевой функции разных видов товаров позволит отыскать варианты для их сбалансированности по основным параметрам целевой функции разных видов товаров на различных рынках и в разные временные фазы спроса. Наиболее эффективной формой планирования и проведения корректировок целевой функции товаров являются матрицы (табл. 1, 2), на построении которых остановимся подробнее.

Введём к формуле 1 и к табл. 1, 2 следующие условные обозначения:

n – число локальных рынков; j – число видов товаров; $t \in \{1, 2, 3, 4, 5\}$ – жизненный цикл, включает 1, 2, 3, 4, 5 стадии (может исчисляться для спроса и предложения); \in – включает; $t = 1$; $t = 2$; $t = 3$; $t = 4$; $t = 5$ – временной период равен соответственно 1-й, 2-й, 3-й, 4-й, 5-й стадиям; $c = 1..j$ – спрос на виды товаров от 1-го до j -го; $tp = 1..j$ – товарное предложение от 1-го до j -го вида товара; $p = 1..n$ – виды локальных рынков от 1-го до n -го;

$Z'_{\tau_{c_{1_1}}}$; $Z'_{\tau_{c_{1_2}}}$; ...; $Z'_{\tau_{c_{1_n}}}$ – спрос на целевую функцию товара первого вида данного ТА в конкретный временной период (стадия, цикл) на определённом локальном рынке: от 1-го до n -го рынка;

$Z'_{\tau_{c_{2_1}}}$; $Z'_{\tau_{c_{2_2}}}$; ...; $Z'_{\tau_{c_{2_n}}}$ – спрос на целевую функцию товара второго вида данного ТА в конкретный временной период (стадия, цикл) на определённом локальном рынке: от 1-го до n -го рынка;

$Z'_{\tau_{c_{j_1}}}$; $Z'_{\tau_{c_{j_2}}}$; ...; $Z'_{\tau_{c_{j_n}}}$ – спрос на целевую функцию товара j -го вида данного ТА в конкретный временной период (стадия, цикл) на определённом локальном рынке: от 1-го до n -го рынка;

$$\left\{ Z'_{\tau_{c1}}; Z'_{\tau_{c2}}; \dots; Z'_{\tau_{cj_1}} \right\}; \left\{ Z'_{\tau_{c12}}; Z'_{\tau_{c22}}; \dots; Z'_{\tau_{cj_2}} \right\}; \dots; \left\{ Z'_{\tau_{c1n}}; Z'_{\tau_{c2n}}; \dots; Z'_{\tau_{cj_n}} \right\} -$$

совокупный спрос на целевые функции 1, 2, ..., j вида товаров данного ТА в конкретный временной период (стадия, цикл) соответственно 1, 2, ..., n рынков;

$\bar{Z}'_{\tau_{c1}}; \bar{Z}'_{\tau_{c2}}; \dots; \bar{Z}'_{\tau_{cj}}$ – средневзвешенные по n-му числу рынков показатели спроса в целевой функции товаров соответственно:

1, 2, ..., j видов данного ТА в конкретный временной период (стадия, цикл);

$Z'_{\tau_{c/c}}; \sum_{p=1..n} \left| Z'_{\tau_c} \right|$ – совокупный спрос n-го числа локальных рынков на целевые функции j-го числа видов товаров данного ТА в конкретный временной период;

$$\left\{ Z'_{\tau_{n1}}; Z'_{\tau_{n2}}; \dots; Z'_{\tau_{nj_1}} \right\}; \left\{ Z'_{\tau_{n12}}; Z'_{\tau_{n22}}; \dots; Z'_{\tau_{nj_2}} \right\}; \dots; \left\{ Z'_{\tau_{n1n}}; Z'_{\tau_{n2n}}; \dots; Z'_{\tau_{nj_n}} \right\} -$$

целевые функции 1, 2, ..., j вида товаров данного ТА, предлагаемых фирмой в конкретный временной период (стадия, цикл) соответственно: на 1, 2, ..., n рынках;

$\bar{Z}'_{\tau_{n1}}; \bar{Z}'_{\tau_{n2}}; \dots; \bar{Z}'_{\tau_{nj}}$ – средневзвешенные по n-му числу рынков показатели предложения целевой функции товаров соответственно: 1, ..., j видов данного ТА в конкретный временной период (стадия, цикл);

$$Z'_{\tau_n}; \sum_{p=1..n} \left| Z'_{\tau_n} \right| - \text{совокупное предложение на } n \text{ числе локальных рынков показателей целевой функции } j\text{-го числа видов товаров в конкретный временной период;}$$

жжение на n числе локальных рынков показателей целевой функции j-го числа видов товаров в конкретный временной период;

$\Pi'_{\tau_{c1}}; \Pi'_{\tau_{c2}}; \dots; \Pi'_{\tau_{c1n}}$ – цены спроса на товар первого вида данного ТА в конкретный временной период (стадия, цикл) на определённом локальном рынке: от 1-го до n-го рынка;

$\Pi'_{\tau_{c21}}; \Pi'_{\tau_{c22}}; \dots; \Pi'_{\tau_{c2n}}$ – цены спроса на товар второго вида данного ТА в конкретный временной период (стадия, цикл) на определённом локальном рынке: от 1-го до n-го рынка;

$\Pi'_{\tau_{cj1}}; \Pi'_{\tau_{cj2}}; \dots; \Pi'_{\tau_{cjn}}$ – цены спроса на товар j-го вида данного ТА в конкретный временной период (стадия, цикл) на определённом локальном рынке: от 1-го до n-го рынка; Аналогичные обозначения введены для цен предложения 1...j товаров;

$$\left\{ \Pi'_{\tau_{c1}}; \Pi'_{\tau_{c2}}; \dots; \Pi'_{\tau_{cj_1}} \right\}; \left\{ \Pi'_{\tau_{c12}}; \Pi'_{\tau_{c22}}; \dots; \Pi'_{\tau_{cj_2}} \right\}; \dots; \left\{ \Pi'_{\tau_{c1n}}; \Pi'_{\tau_{c2n}}; \dots; \Pi'_{\tau_{cj_n}} \right\} -$$

совокупный спрос на цены товаров 1, ..., j видов данного ТА в конкретный временной период (стадия, цикл) на 1, 2, ..., n рынках;

$$\Pi'_{\tau_c}; \sum_{p=1..n} \left| \Pi'_{\tau_c} \right|; \sum_{p=1..n} \left| \Pi'_{\tau_n} \right| - \text{цены соответственно совокупного спроса и совокупного предложения на } n \text{ числе локальных рынков соответственно: от 1-го, ..., до } j\text{-го вида товара данного ТА в конкретный временной период (стадия, цикл);}$$

ответственно совокупного спроса и совокупного предложения на n числе локальных рынков соответственно: от 1-го, ..., до j-го вида товара данного ТА в конкретный временной период (стадия, цикл);

$\bar{\Pi}'_{\tau_{c1}}; \bar{\Pi}'_{\tau_{c2}}; \dots; \bar{\Pi}'_{\tau_{cj}}$ – средневзвешенные по n-му числу рынков показатели спроса соответственно на 1-й, 2-й, ..., j-й вид товаров данного ТА в конкретный временной период (стадия, цикл);

$\bar{\Pi}'_{\tau_{n1}}; \bar{\Pi}'_{\tau_{n2}}; \dots; \bar{\Pi}'_{\tau_{nj}}$ – средневзвешенные по n-му числу рынков показатели цен предложения соответственно на 1-й, 2-й, ..., j-й вид данного ТА в конкретный временной период (стадия, цикл);

$$\left\{ \Pi'_{\tau_{n1}}; \Pi'_{\tau_{n2}}; \dots; \Pi'_{\tau_{nj_1}} \right\}; \left\{ \Pi'_{\tau_{n12}}; \Pi'_{\tau_{n22}}; \dots; \Pi'_{\tau_{nj_2}} \right\}; \dots; \left\{ \Pi'_{\tau_{n1n}}; \Pi'_{\tau_{n2n}}; \dots; \Pi'_{\tau_{nj_n}} \right\} -$$

цены предложения видов товаров от 1, 2, ..., до j-го данного ТА в конкретный

временной период соответственно: на 1, ..., n рынках.

Таблица 1

Матрица оптимизации целевой функции товаров с учётом совокупного и локального спроса

Совокупное множество значений целевой функции товаров	Спрос	$\sum_{p=1..n} Z^t_{\tau_c} \in \{Z^t_{\tau_{c1}}; Z^t_{\tau_{c2}}; \dots; Z^t_{\tau_{cn}}\}$	$\sum_{p=1..n} Z^t_{\tau_c} \in \{Z^t_{\tau_{c21}}; Z^t_{\tau_{c22}}; \dots; Z^t_{\tau_{c2n}}\}$	$\sum_{p=1..n} Z^t_{\tau_c} \in \{Z^t_{\tau_{cj1}}; Z^t_{\tau_{cj2}}; \dots; Z^t_{\tau_{cjn}}\}$	$\sum_{p=1..n} \ Z^t_{\tau_c}$
	Предложение (ТП)	$\sum_{p=1..n} Z^t_{\tau_{п}}$	$\sum_{p=1..n} Z^t_{\tau_{п}}$	$\sum_{p=1..n} Z^t_{\tau_{п}}$	$\sum_{p=1..n} \ Z^t_{\tau_{п}}$
Рынок <i>n</i>	спрос	$Z^t_{\tau_{cn}}$	$Z^t_{\tau_{c2n}}$	$Z^t_{\tau_{cjn}}$	$\{Z^t_{\tau_{cn}}; Z^t_{\tau_{c2n}}; \dots; Z^t_{\tau_{cjn}}\}$
	ТП	$Z^t_{\tau_{пn}}$	$Z^t_{\tau_{п2n}}$	$Z^t_{\tau_{пjn}}$	$\{Z^t_{\tau_{пn}}; Z^t_{\tau_{п2n}}; \dots; Z^t_{\tau_{пjn}}\}$
Рынок 2...	спрос	$Z^t_{\tau_{c2}}$	$Z^t_{\tau_{c22}}$	$Z^t_{\tau_{c2j}}$	$\{Z^t_{\tau_{c2}}; Z^t_{\tau_{c22}}; \dots; Z^t_{\tau_{c2j}}\}$
	ТП	$Z^t_{\tau_{п2}}$	$Z^t_{\tau_{п22}}$	$Z^t_{\tau_{п2j}}$	$\{Z^t_{\tau_{п2}}; Z^t_{\tau_{п22}}; \dots; Z^t_{\tau_{п2j}}\}$
Рынок 1	спрос	$Z^t_{\tau_{c1}}$	$Z^t_{\tau_{c21}}$	$Z^t_{\tau_{cj1}}$	$\{Z^t_{\tau_{c1}}; Z^t_{\tau_{c21}}; \dots; Z^t_{\tau_{cj1}}\}$
	ТП	$Z^t_{\tau_{п1}}$	$Z^t_{\tau_{п21}}$	$Z^t_{\tau_{пj1}}$	$\{Z^t_{\tau_{п1}}; Z^t_{\tau_{п21}}; \dots; Z^t_{\tau_{пj1}}\}$
Усреднённые значения целевой функции товаров	спрос	$\bar{Z}^t_{\tau_{c1}}$	$\bar{Z}^t_{\tau_{c2}}$	$\bar{Z}^t_{\tau_{cj}}$	$\{\bar{Z}^t_{\tau_{c1}}; \bar{Z}^t_{\tau_{c2}}; \dots; \bar{Z}^t_{\tau_{cj}}\}$
	ТП	$\bar{Z}^t_{\tau_{п1}}$	$\bar{Z}^t_{\tau_{п2}}$	$\bar{Z}^t_{\tau_{пj}}$	$\{\bar{Z}^t_{\tau_{п1}}; \bar{Z}^t_{\tau_{п2}}; \dots; \bar{Z}^t_{\tau_{пj}}\}$

В табл. 1 и 2 представлены матрицы нахождения оптимальных корректировок целевой функции и составляющих её параметров. Отдельно можно было построить матрицу оптимизации в соответствии со

спросом для параметра результативности целевой функции товара и совокупных затрат потребителя за эксплуатационный цикл товара. В качестве примера построена матрица оптимизации цен на товары (табл. 2),

так как цена тоже является наиболее важным показателем товарного предложения и входит в определение целевой функции товара. Данные матрицы являются инструментом

реализации теории множеств. Главным их преимуществом является то, что они позволяют оценивать спрос на различные товары на разных рынках как множество.

Таблица 2

Матрица оптимизации цен на товары с учётом совокупного и локального спроса

Совокупное множество значений цены товаров	спрос	$\sum_{p=1..n}^c \Pi_{T_c}^t \in \{\Pi_{T_{c1}}^t; \Pi_{T_{c2}}^t; \dots; \Pi_{T_{cn}}^t\}$	$\sum_{p=1..n}^{c=2} \Pi_{T_c}^t \in \{\Pi_{T_{c21}}^t; \Pi_{T_{c22}}^t; \dots; \Pi_{T_{c2n}}^t\}$	$\sum_{p=1..n}^{c=j} \Pi_{T_c}^t \in \{\Pi_{T_{cj1}}^t; \Pi_{T_{cj2}}^t; \dots; \Pi_{T_{cjn}}^t\}$	$\sum_{p=1..n}^{c=1..j} \Pi_{T_c}^t $
	Предложение (ТП)	$\sum_{p=1..n}^{m=1} \Pi_{T_n}^t$	$\sum_{p=1..n}^{m=2} \Pi_{T_n}^t$	$\sum_{p=1..n}^{m=j} \Pi_{T_n}^t$	$\sum_{p=1..n}^{m=1..j} \Pi_{T_n}^t $
Рынок n	спрос	$\Pi_{T_{cn}}^t$	$\Pi_{T_{c2n}}^t$	$\Pi_{T_{cjn}}^t$	$\left\{ \Pi_{T_{cn}}^t; \Pi_{T_{c2n}}^t; \dots; \Pi_{T_{cjn}}^t \right\}$
	ТП	$\Pi_{T_{n1}}^t$	$\Pi_{T_{n2}}^t$	$\Pi_{T_{nj}}^t$	$\left\{ \Pi_{T_{n1}}^t; \Pi_{T_{n2}}^t; \dots; \Pi_{T_{nj}}^t \right\}$
Рынок 2...	спрос	$\Pi_{T_{c2}}^t$	$\Pi_{T_{c22}}^t$	$\Pi_{T_{c2j}}^t$	$\left\{ \Pi_{T_{c2}}^t; \Pi_{T_{c22}}^t; \dots; \Pi_{T_{c2j}}^t \right\}$
	ТП	$\Pi_{T_{n2}}^t$	$\Pi_{T_{n22}}^t$	$\Pi_{T_{nj2}}^t$	$\left\{ \Pi_{T_{n2}}^t; \Pi_{T_{n22}}^t; \dots; \Pi_{T_{nj2}}^t \right\}$
Рынок 1	спрос	$\Pi_{T_{c1}}^t$	$\Pi_{T_{c21}}^t$	$\Pi_{T_{cj1}}^t$	$\left\{ \Pi_{T_{c1}}^t; \Pi_{T_{c21}}^t; \dots; \Pi_{T_{cj1}}^t \right\}$
	ТП	$\Pi_{T_{n1}}^t$	$\Pi_{T_{n21}}^t$	$\Pi_{T_{nj1}}^t$	$\left\{ \Pi_{T_{n1}}^t; \Pi_{T_{n21}}^t; \dots; \Pi_{T_{nj1}}^t \right\}$
Усреднённые значения цены товаров	спрос	$\bar{\Pi}_{T_{c1}}^t$	$\bar{\Pi}_{T_{c2}}^t$	$\bar{\Pi}_{T_{cj}}^t$	$\left\{ \bar{\Pi}_{T_{c1}}^t; \bar{\Pi}_{T_{c2}}^t; \dots; \bar{\Pi}_{T_{cj}}^t \right\}$
	ТП	$\bar{\Pi}_{T_{n1}}^t$	$\bar{\Pi}_{T_{n2}}^t$	$\bar{\Pi}_{T_{nj}}^t$	$\left\{ \bar{\Pi}_{T_{n1}}^t; \bar{\Pi}_{T_{n2}}^t; \dots; \bar{\Pi}_{T_{nj}}^t \right\}$

Таким образом, не только целевую функцию отдельного товара предлагается

рассматривать и корректировать как множество взаимосвязанных параметров, но и

каждый товар рассматривать не разрозненно, а в совокупности с другими товарами из товарного предложения фирмы, оценивать синергетический эффект товарного предложения в целом, с учётом удовлетворения совокупного спроса и прибылей фирмы.

Предложен методологический подход построения оптимизационных матриц. Каждая из них содержит квадраты, которые делятся на верхнюю и нижнюю часть, отражающие соответственно значения спроса и предложения. Все графы матрицы разбиты как по видам товаров, так и по локальным рынкам. Это позволяет анализировать, как меняются показатели спроса на одни и те же виды товаров по локальным рынкам и прогнозировать их изменение во времени, т.е. по стадиям жизненного цикла спроса.

В зависимости от особенностей и динамики спроса покупателей на различных рынках предлагается корректировать в оперативном режиме показатели предложения по конкретным видам товаров. Это требует решения целой совокупности задач по оптимизации множеств. Например, оптимизация целевой функции товара должна подразумевать под собой оптимизацию и результативных, и ценовых, и затратных параметров каждой из выполняемых данным товаром услуг.

Кроме того, при оптимизации фирмой целевой функции, прочих показателей предложения товара определённого вида следует учитывать не только спрос какого-то одного локального рынка, но и совокупный спрос на товары данного вида. По табл. 1, 2 видно, что если значения целевой функции или ценовых параметров товаров одного вида по разным локальным рынкам не сильно отличаются друг от друга, то совокупный спрос можно определять как средневзвешенный показатель из значений спроса разных локальных рынков на целевую функцию товара данного вида. В этом случае показатели предложения товара следует оптимизировать в соответствии с некими усреднёнными характеристиками совокупного спроса на данный товар. Такой подход позволит расширить число потенциальных покупателей, внедриться фирме на новые рынки и будет способствовать достижению оптимума между хозрасчётной эффективностью фирм и потребительской эффективностью от приобретения и последующей эксплуатации данного товара. Если же расхождения существенные, то при оценке совокупного спроса важно оценивать диапазоны колебаний спроса по разным локальным рынкам. Поэтому в данном случае совокупный спрос на конкретный товар будет

характеризоваться множеством значений, а следовательно, и целевая функция его предложения должна формироваться в виде множества соответствующих значений. Таким образом, использование предложенных матриц позволит:

1) установить расхождения в спросе разных локальных рынков на целевую функцию и составляющие её параметры одного и того же вида товара;

2) проанализировать тенденции изменения во времени спроса на целевую функцию разных видов товаров одной или различных ассортиментных групп и возможности для корректировок целевых функций предлагаемых видов товаров;

3) оценить различия в объёмах спроса на товары различных классификационных групп, характеризующихся соотношением: «цена – качество»;

4) проанализировать, насколько целевые функции разных видов товаров и составляющие их параметры соответствует спросу конкретных локальных рынков и совокупному спросу в целом, его усреднённым показателям.

Исходя из этого, фирма должна определиться:

1) стоит ей расширять границы своего хозяйствования, выходя на разные локальные рынки, или позиционировать товар на одном или ограниченном числе локальных рынков;

2) на какие из параметров целевой функции товара ей стоит обратить первоочередное внимание, чтобы добиться повышения объёмов спроса, т.е. что важнее для покупателей того или иного локального рынка: цена или качество товара;

3) где искать узкие места при совершенствовании товаров, т.е. в первую очередь обращать внимание на конструкцию или технологию изготовления или требуются комплексные меры.

Однако недостаточно разработать различные варианты корректировок целевой функции различных товаров, а важно выбрать среди них оптимальный. Это связано с машинной обработкой огромного числа данных и составление соответствующих программ для ЭВМ.

Освещённый выше методологический подход к нахождению оптимального соотношения цены и качества при формировании целевой функции разных видов товаров той или иной ассортиментной группы является лишь примером формирования сложных множеств и комбинаций решений в условиях динамичного спроса. Данный подход может быть применим для самого широкого круга ещё более сложных многоуровневых

задач. Предложенная матричная методология формирования множеств для оптимизации целевой функции товара и её отдельных параметров, нахождение их оптимальных соотношений для разных групп покупателей и локальных рынков позволит значительно повысить конкурентоспособность как конкретного товара, так и товарного предложения в целом, реализовать целевой подход к сбалансированности спроса и предложения. Планирование удовлетворения спроса с позиций исследования и оптимизации целевых функций товаров, безусловно, будет способствовать повышению не только прибыльности товара для товаропроизводителя, но и потребительской эффективности товара.

Список литературы

1. Кантор Г. Труды по теории множеств. — М.: Наука, 1985. — с. 173.
2. Котлер Ф. Основы маркетинга: пер. с англ. Общ. ред. и вступ. с. М. Пеньковой. М.: Прогресс, 1990. 736 с.
3. Меркулова Ю.В. Ситуационно-стратегическое планирование в экономике. — М.: Экономика, 2012. — Т. 1. с. 439.
4. Меркулова Ю.В. Ситуационно-стратегическое планирование в экономике. — М.: Экономика, 2012. — Т. 2. с. 411.

5. Рассел Б. Введение в математическую философию. / [пер. В. Суровцев]. — Сибирское университетское издательство, 2009.

References

1. Cantor G. Proceedings of the theory of sets. M.: Science, 1985. p. 173.
2. Kotler F. Principles of marketing: Per. Translated from English. Society. Ed. and entered. s. M. Penkovoy. M.: Progress, 1990. 736 p.
3. Merkulova Y.V. Situation and strategic planning in the economy. M.: Economics, 2012. T. 1. p. 439.
4. Merkulova Y.V. Situation and strategic planning in the economy. M.: Economics, 2012. T. 2. p. 411.
5. Russell B. Introduction to mathematical philosophy. / [Trans. B. Surovtsev]. Siberian University Press, 2009.

Рецензенты:

Мальшев В.Л., д.э.н., ведущий научный сотрудник Центрального экономико-математического института (ЦЭМИ) РАН, г. Москва;

Гриненко С.В., д.э.н., доцент, заведующая кафедрой информатики и экономического проектирования ИУЭС Южного Федерального университета, г. Таганрог.

Работа поступила в редакцию 05.09.2014.

УДК 657

РОЛЬ ВНУТРЕННЕГО КОНТРОЛЯ В ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ОРГАНИЗАЦИЙ

Нагоев А.Б., Сижазева С.С., Аппоева Ж.А.

*ФГБОУ ВПО «Кабардино-Балкарский государственный университет им. Х.М. Бербекова»,
Нальчик, e-mail: A_Nagoev@mail.ru*

Создание успешного бизнеса – многоэтапный процесс. Наличие в организации эффективной службы внутреннего контроля позволяет собственнику отслеживать движение своих активов и оперативно координировать все этапы работы. В статье проведен анализ понятия внутренний контроль. Изучены различные точки зрения на толкование данного термина, и как следствие, «внутренний контроль» – это сплошной непрерывный процесс отслеживания качества управления данными организации, эффективности работы менеджмента, достижение поставленных целей с минимальными затратами, обнаружение рисков и их своевременное предотвращение, а также выявление внутренних резервов организации. Определив сущность понятия «внутренний контроль», перед руководителем предприятия возникает очевидная проблема организации самой службы контроля. Обобщены достоинства и недостатки основных видов органов внутреннего контроля; исходя из этого, внутренний аудит является наиболее актуальным, глубоким и отвечающим современным требованиям органом внутреннего контроля.

Ключевые слова: внутренний контроль, аудит, внутренний аудит, ревизия, договор

THE ROLE OF INTERNAL CONTROL IN THE ACTIVITY OF ORGANIZATIONS

Nagoev A.B., Sizhazheva S.S., Appoeva Z.A.

HPE «Kabardino-Balkar State University. HM Berbekov», Nalchik, e-mail: A_Nagoev@mail.ru

Creation of successful business multi-stage process. Existence in the organization of effective service of internal control allows the owner to trace movement of the assets and quickly to coordinate all stages of work. In article the concept analysis internal control is carried out. Various points of view on interpretation of this term, and as a result are studied, internal control is a continuous continuous process of tracking of quality of a data control of the organization, overall performance of management, achievement of goals with the minimum expenses, detection of risks and their timely prevention, and also identification of internal reserves of the organization. Having defined essence of the concept «internal control», before the director there is obvious a problem of the organization of the control service. Merits and demerits of main types of bodies of internal control, proceeding from it are generalized, internal audit is to the most actual, deep and meeting modern requirements body of internal control.

Keywords: internal control, audit, internal audit, audit, contract

В мире глобализации, современных компьютерных технологий, единого информационного и экономического пространства, бизнес, пожалуй, является главным механизмом развития и модернизации всех перечисленных процессов. Именно уровни экономической стабильности и финансовой независимости являются ключевыми показателями для отнесения той или иной страны к категории «передовая».

Создание успешного бизнеса, способного выдержать как внутреннюю, так и внешнюю конкуренцию – это сложный многоэтапный процесс, требующий не только больших капиталовложений, но и грамотной организации самой структуры предприятия. Как показывает мировой опыт, наличие в организации эффективной службы внутреннего контроля позволяет собственнику отслеживать движение своих активов и оперативно координировать все этапы работы.

В России вопрос создания органа по внутреннему контролю оставался за собственниками организаций (кроме предприятий банковской сферы). Однако этим правом выбора предприниматели обладали до 2013 года.

С 1 января 2013 г. согласно ст. 19 Федерального закона от 06.12.11 г. № 402-ФЗ «О бухгалтерском учете» все экономические субъекты должны осуществлять внутренний контроль совершаемых фактов хозяйственной жизни, а те, которые подлежат обязательному аудиту, – также и внутренний контроль ведения бухгалтерского учета и составления бухгалтерской отчетности (за исключением случаев, когда руководитель принял обязанность ведения бухгалтерского учета на себя). [1] Следует заметить, что новый закон не дает никаких рекомендаций по процедуре организации данной службы, его структуре, задачам и полномочиям. С одной стороны, отсутствие раскрытия сущности данного понятия не дает руководству понять, что именно подразумевается под «обязанностью осуществлять внутренний контроль», с другой стороны – дана некая свобода в наполнении этого понятия тем содержанием, которое собственник посчитает наиболее уместным именно для своего предприятия.

Существует множество определений термина «внутренний контроль». Первое официальное определение внутреннего контроля было опубликовано в 1992 году Комитетом организаций-спонсоров Комиссии

Тредвея (англ. The Committee of Sponsoring Organizations of the Treadway Commission, COSO). Модель COSO определяет внутренний контроль как процесс, осуществляемый советом директоров, менеджментом и остальным персоналом компании, предназначенный для обеспечения «разумной уверенности» касательно достижения целей в следующих категориях:

- эффективность и продуктивность операций;
- надежность финансовой отчетности;
- соблюдение законов и правил. [2]

В российских стандартах аудита дается следующее определение: «Система внутреннего контроля – это процесс, который организуют собственники организации и ее руководство, чтобы достичь определенных целей». По нашему мнению, данная интерпретация не дает полного понимания сущности внутреннего контроля, а самое главное, важности данной службы для качественного функционирования предприятия.

В связи с переходом России на Международные стандарты аудита, наиболее актуальным в настоящее время является определение рассматриваемого понятия в МСА 315 «Понимание деятельности аудируемого лица и оценка рисков существенного искажения информации»: «Внутренний контроль – это совокупность политики и процедур, которые используются руководством для обеспечения сохранности активов предприятия и уверенности в точности и достоверности бухгалтерских данных» [3].

В международной литературе различные точки зрения на определение термина «внутренний контроль» высказывают и научные авторы, занимающиеся данной проблематикой. К примеру, Скала Н., один из ведущих авторов по бухгалтерскому учету и аудиту в Республике Казахстан даёт следующее определение внутреннему контролю: «Внутренний контроль — это контроль за составлением и ведением бухгалтерского учета и финансовой отчетности, осуществляемый постоянно силами специализированного отдела, создаваемого в структуре организации» [5].

А. Арене и Дж. Лоббек в своем труде «Аудит» полагают, что «внутренний контроль обеспечивает администрацию ценной информацией для принятия решений, касающихся эффективного функционирования их бизнеса». [6]

Среди российских авторов, изучающих проблемы внутреннего контроля, наиболее точно главную цель внутреннего контроля, по нашему мнению, определяет В.В. Бурцев – обеспечение информационной прозрачностью объекта управления для принятия эффективных решений. [7]

Изучив различные точки зрения авторов на толкование данного термина, мы пришли к выводу, что внутренний контроль – это сплошной непрерывный процесс отслеживания качества управления данными организации, эффективности работы менеджмента, достижение поставленных целей с минимальными затратами, обнаружение рисков и их своевременное предотвращение, а также выявление внутренних резервов организации.

Итак, определив для себя сущность понятия «внутренний контроль», перед руководителем возникает следующий вопрос: как организовать саму службу контроля? Ввиду отсутствия рекомендаций, регламентированных законодательством, можно проанализировать накопленный опыт зарубежных и российских компаний по данной проблематике.

В мировой практике тенденция сложилась таким образом, что служба внутреннего контроля в организации может быть представлена путем создания:

- 1) службы внутреннего аудита (СВА);
- 2) контрольно-ревизионной службы (КРС);
- 3) заключения договора со сторонней организацией (Дог.);
- 4) отдела внутреннего контроля (ОВК).

При выборе того или иного органа для внедрения в свою внутреннюю структуру, важно знать основной принцип – разумность и сопоставление материальных и трудовых затрат с масштабами организации и конечной целью.

Также необходимо ответить на три следующих вопроса:

– для чего создается орган внутреннего контроля?

– какие задачи он должен выполнять?

– какими финансовыми средствами мы располагаем для создания данного отдела?

Для наглядности мы обобщили достоинства и недостатки основных видов органов внутреннего контроля в таблице. По нашему мнению, перечень указанных в таблице задач является тем самым минимальным и ключевым объемом требований, которые должен выполнять современный орган внутреннего контроля. Из данных таблицы видно, что внутренний аудит является наиболее актуальным, глубоким и отвечающим нынешним требованиям органом внутреннего контроля. Спектр вопросов, решаемых внутренним аудитом, очень широк. Если представить предприятие как больницу, то специалист по внутреннему аудиту – это терапевт, который первым распознает симптомы заболевания и назначает курс лечения для полного выздоровления всей системы.

Достоинства и недостатки основных видов органов внутреннего контроля

№ п/п	Задачи	СВА	КРС	Договорной	ОВК
1	Выявление рисков и слабых сторон	+	-	-	+
2	Проверка финансовой документации	+	-	+	+
3	Контроль за соблюдением персоналом своих полномочий	+	+	+	-
4	Выявление скрытых резервов	+	-	-	-
5	Разработка рекомендаций по повышению эффективности деятельности	+	+	+	-
6	Помощь в разработке стратегий развития в кризисный период	+	-	-	+
7	Непрерывность процесса контроля	+	-	-	+
8	Проверка соблюдения выполнения требований нормативных актов	+	+	+	-
9	Проверка уровня достижения поставленных целей	+	+	-	+
10	Контроль за сохранностью материальных ценностей	+	+	-	-

Задачами внутреннего аудита являются своевременное выявление рисков, разработка рекомендаций для устранения выявленных нарушений, помощь управляющему персоналу в разработке стратегий развития бизнеса, как в обычное время, так и в кризисные периоды, анализ уровня достижения поставленных целей путем сравнения фактических данных с плановыми и, безусловно, проверка финансовой (бухгалтерской) отчетности и др. Данный орган контроля необходим для крупной организации со сложной внутренней структурой, многоэтапным производственным процессом и большим кадровым персоналом. Качественная работа отдела внутреннего аудита позволит оперативно контролировать хозяйственную деятельность предприятия и своевременно информировать руководство о необходимости принятия важных управленческих решений.

Однако любому виду внутреннего контроля присущи некоторые недостатки. И внутренний аудит не является исключением. Вопрос независимости – основная проблема внутренних аудиторов (эта проблема присуща и иным формам внутреннего контроля). Так как специалисты внутреннего аудита являются внутренними сотрудниками организации, то снизить риск независимости аудиторов от руководства до 0% является невозможным. Однако существуют пути решения данной проблемы. В первую очередь для минимизации риска зависимости необходимо установление подчинения отдела внутреннего аудита не руководителю компании, а высшему исполнительному руководству (совет директоров, совет акционеров). Данный способ используется большинством успешных компаний, в которых функционирует внутренний аудит. Другая проблема – дороговизна содержания данно-

го органа. Ведь, как известно специалисты по аудиту являются одними из самых высокооплачиваемых сотрудников в организациях, поскольку только человек, обладающий достаточными профессиональными знаниями и опытом может являться первоклассным внутренним аудитором. Однако, как показывает практика, затраты на создание и обеспечение отдела по аудиту легко окупаются, в случае найма высококвалифицированных специалистов и высокого уровня качества их работы.

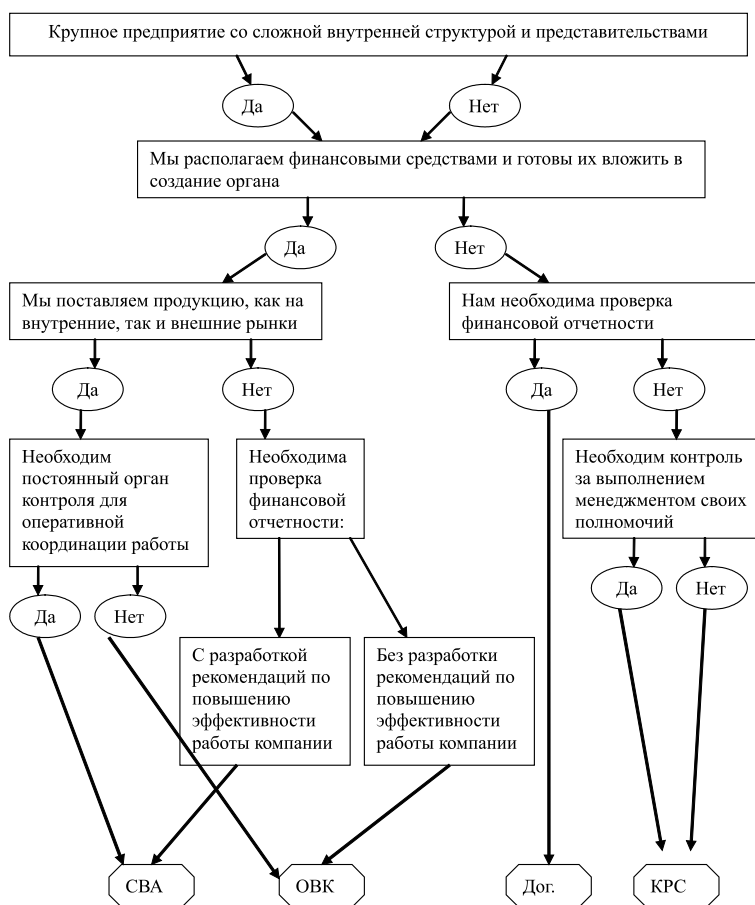
Основная задача контрольно-ревизионной службы – недопущение неэффективного использования ресурсов, контроль за сохранностью материальных ценностей, выявление и предотвращение злоупотреблений. Если главной целью, к примеру, внутреннего аудита является помощь руководству организации в разработке программ и процедур по повышению эффективности работы организации, то главной целью ревизионной комиссии является проверка финансовой документации общества и соблюдение персоналом своих полномочий. То есть внутренний аудит ориентирован на настоящее и будущее, а контрольно-ревизионная служба – на прошлое и настоящее. Данный вид внутреннего контроля является выгодным для тех предприятий, которые занимаются однотипным ограниченным спектром работ и процедур. Как правило, контрольно-ревизионная служба осуществляет свою деятельность с определенной периодичностью, регламентированной в Уставе фирмы. Работа КРС является низкозатратным процессом, что является бесспорным достоинством.

Внутренний аудит на договорной основе, то есть проведение внутренних проверок внешними специалистами, среди авторов является наименее предпочтительным

видом внутреннего контроля. Объясняется это тем, что проверки, осуществленные привлеченными экспертами, являются одномоментными и не носят регулярного характера. Работа сторонних специалистов ограничена по времени, что не позволяет им достаточно глубоко узнать все особенности деятельности данного предприятия. Процедуры тестирования будут носить выборочный характер, тем самым вероятность обнаружения ошибок будет присутствовать. Как нам кажется, у данного вида контроля есть очевидные преимущества, которые необходимо отметить. Во-первых, проблема независимости контролеров именно при данном виде контроля является наименее жесткой. Привлеченные специалисты не являются штатными сотрудниками проверяемого объекта, тем самым снижается угроза близкого знакомства с внутренними работниками данной организации. Существует определенная уверенность в том, что контролеры выполняют проверку объективно и беспристрастно, основываясь исключительно на своих профессиональных знаниях и суждении. Во-вторых, такой способ проверки выгоден для тех небольших предприятий среднего и малого бизнеса, в

которых услуги внешних специалистов по внутреннему контролю могут быть нужны лишь в определенных ситуациях и будут носить единичный характер (к примеру, при покупке новой фирмы либо при обнаружении хищений и злоупотреблений на функционирующем предприятии).

На рынке товаров, работ и услуг встречаются такие компании, деятельность которых отличается специфичностью, особенными процессами производства, сезонностью выпуска товаров и пр. Примерами подобных предприятий могут быть компании сельскохозяйственного сектора, туристические фирмы, горнодобывающие комплексы и т.д. В подобных компаниях создание стандартной системы внутреннего контроля может быть нецелесообразным. Именно для таких случаев мы рекомендуем создавать отдел внутреннего контроля. Достоинством и одновременно недостатком данной службы является то, что в литературе практически не встречается рекомендуемой методологии создания отдела контроля. Это позволяет руководству предприятия наделить отдел внутреннего контроля теми функциями и задачами, которые необходимы именно для изучаемого объекта.



Тест выбора наиболее оптимального органа внутреннего контроля

Принимая во внимание всё вышеизложенное, мы предлагаем схематичный тест для упрощенного выбора органа внутреннего контроля (Схема 1).

Таким образом, главная цель руководителя организации – это не создание системы контроля, которая бы полностью гарантировала отсутствие отклонений, ошибок и неэффективности в работе, а система, которая помогала бы их своевременно выявлять и устранять, способствуя повышению эффективности работы. Основным принципом организации внутреннего контроля заключается в том, что не нужно концентрироваться на экспертном контроле операций, а необходимо контролировать то, как построен и работает сам процесс и какие качественные изменения в нем происходят. Повышение эффективности процесса внутреннего контроля состоит в повышении качества внутреннего контроля, а не в увеличении количества перепроверенных операций [4].

Список литературы

1. О бухгалтерском учете: Федеральный закон от 06.12.2011г. № 402-ФЗ [Электронный ресурс] // СПС Гарант ст. 19.
2. «IS Audit and Control Journal», IV, p. 26–35, 1996 г. (Janet L. Colbert, Ph.D., CPA, CIA, и Paul L. Bowen, Ph.D., CPA. «Comparison of Internal Controls: COBIT, SAC, COSO and SAS 55/78»), свободный перевод.
3. Ерофеева В.А. «Международные стандарты аудиторской деятельности (МСА) № 315 «Понимание деятельности аудируемого лица и оценка рисков существенного искажения информации» [Текст]: учебное пособие «Аудит» / В.А. Ерофеева, В.А. Пискунов, Т.А. Битюкова, Юрайт, высшее образование, 2010. – 640 с.
4. Кириченко М. Системы внутреннего контроля. Организационные аспекты построения. // Финансовая газета от 10.04.13.

5. Скала В.И., Скала Н.В., Нам Г.М. Национальная система бухгалтерского учета в Республике Казахстан. ТОО «Издательство LEM». – Алматы, 2007. ч.1 – 420 с.

6. Аренс Э., Лоббек Дж. Аудит: Пер. с англ. – М.: Финансы и статистика, 2001. – 267 с.

7. Бурцев В.В. Принципы внутреннего аудита в страховой компании. // «Финансовый менеджмент» №4 год, 2008.

References

1. On accounting: Federal Law of 06.12.2011g. Number 402-FZ [Electronic resource] // ATP Garant Article 19.
2. «IS Audit and Control Journal», IV, p. 26–35, 1996 (Janet L. Colbert, Ph.D., CPA, CIA, and Paul L. Bowen, Ph.D., CPA. «Comparison of Internal Controls: COBIT, SAC, COSO and SAS 55 / 78»), free translation.
3. Erofeeva V.A. «International Standards of Auditing (ISA) № 315 «Understanding the entity and assessment of the risks of material misstatement» [Text]: a tutorial «Audit» / V.A. Erofeeva, V.A. Piskunov, T.A. Bitjukova, Yurait, higher education, 2010. 640 p.
4. Kirichenko M. Internal control systems. Organizational aspects of building. // Financial newspaper on 10.04.13.
5. Skala V.I., Skala N.V., Nam G.M. National accounting system in the Republic of Kazakhstan. LLP «Publisher LEM». Almaty, 2007. Part 1. 420 p.
6. Ahrens E., Lobbek J. Audit: Per. from English. Moscow: Finance and Statistics, 2001. 267 p.
7. Bourtsev V.V. Principles of internal auditing in the insurance company. // «Financial Management» no. 4 year, 2008.

Рецензенты:

Татуев А.А., д.э.н., профессор кафедры менеджмента и маркетинга Кабардино-Балкарского государственного университета им. Х.М. Бербекова, г. Нальчик;

Алибеков Ш.И., д.э.н., профессор кафедры экономики и бухгалтерского учета, Кизлярского филиала ГОУ ВПО «Санкт-Петербургский государственный экономический университет», г. Кизляр.

Работа поступила в редакцию 05.09.2014.

УДК 330.526

ПРОБЛЕМА ДЕИНДУСТРИАЛИЗАЦИИ В ЭКСПОРТНО-СЫРЬЕВОЙ ЭКОНОМИКЕ

Пыхтеев Ю.Н., Виноградова А.В., Воронина А.С.

*ФГАОУ ВПО «Нижегородский государственный университет им. Н.И. Лобачевского»,
Нижегород, e-mail: avv21@yandex.ru*

Проведен анализ проблемы деиндустриализации обрабатывающего сектора в экспортно-сырьевой экономике. Дано краткое описание модели бумового сектора, разработанной У. Корденом и Дж. Нири для анализа этой проблемы в малой открытой экономике, производящей два вида торгуемых товаров, цены на которые устанавливаются мировым рынком, и один неторгуемый товар, цена на который определяется равновесием внутреннего спроса и предложения. Данная модель позволяет выявить последствия возникновения бума в экспортно-сырьевом секторе с точки зрения распределения доходов и влияния на рост других отраслей. С использованием концепций эффекта движения ресурсов и эффекта расходов исследована специфика экспортно-сырьевой модели российской экономики. Сформулированы выводы о преобладании эффекта расходов над эффектом движения ресурсов, подтверждаемые фактическими данными российской экономики. Это подтверждает гипотезу о том, что экспортно-сырьевой сектор играет роль движущей силы российского экономического роста.

Ключевые слова: экономический рост, деиндустриализация, экспортно-сырьевая экономика, модель бумового сектора, эффект движения ресурсов, эффект расходов, экспорт, импорт, добывающий сектор, торгуемые и неторгуемые товары

THE PROBLEM OF DEINDUSTRIALIZATION IN RAW MATERIALS EXPORT ECONOMY

Pykhteev Y.N., Vinogradova A.V., Voronina A.S.

Federal State Autonomous Educational Institution of Higher Professional Education «Nizhny Novgorod State University N.I. Lobachevsky», Nizhny Novgorod, e-mail: avv21@yandex.ru

The analysis of the problems of deindustrialization of the manufacturing sector in raw materials export economy. A brief description of the model booming sector, developed by the U. Korden and J. Niri to analyze this problem in a small open economy that produces two types of traded goods, the prices of which are set by the world market, and one non-tradable goods, the price of which is determined by the balance of domestic demand and supply. This model allows to identify the effect of the boom in raw materials export sector from the point of view of income distribution and the impact on the growth of other industries. Using the concepts of resource movement effect and the effect of spending investigated the specificity of raw materials export model of the Russian economy. Conclusions about the prevalence of the effect of expenditures on resource movement effect, confirm the actual data of the Russian economy. This confirms the hypothesis that raw materials export sector plays the role of driving forces of the Russian economic growth.

Keywords: economic growth, deindustrialization, raw materials export economy, the booming sector model, the resource movement effect, the effect of expenditure, exports, imports, mining sector, tradable and non-tradable goods

Аргументы в пользу расширения внешней торговли базируются на экономическом анализе, демонстрирующем ее положительное влияние как для страны, так и для всего мирового хозяйства. Однако выигрыш от торговли, получаемый страной в целом, распределяется внутри нее неравномерно. Более того, международная торговля, инициируя сдвиги как в структуре производства, так и в структуре потребления, делит общество на тех, кто этот выигрыш получает, и тех, кто несет потери. Свободная торговля стимулирует развитие экспортно-ориентированных отраслей и ослабляет положение секторов, конкурирующих с импортом. В частности, расширение сырьевого экспорта может привести к деиндустриализации национальной обрабатывающей промышленности.

Исследования проблем, возникающих в экономике добывающих стран, проводи-

мые как зарубежными, так и отечественными учеными, показали, что деиндустриализация обрабатывающего сектора является весьма вероятным, но все не обязательным следствием реализации экспортно-сырьевой модели (см., например, [1, 3, 4, 5]). Для детального анализа этой проблемы У. Корденом и Дж. Нири [10] была разработана модель бумового сектора (booming sector model – BSM), которая с известными оговорками может быть применима для объяснения процессов в российской экономике.

Краткое описание модели BSM (booming sector model)

Модель позволяет выявить последствия возникновения бума в экспортно-сырьевом секторе с точки зрения распределения доходов и влияния на рост других отраслей. Рассматривается малая открытая экономи-

ка, производящая два вида торгуемых товаров, цены на которые устанавливаются мировым рынком, и один неторгуемый товар, цена на который определяется равновесием внутреннего спроса и предложения. Секторами, производящими торгуемые товары, выступают сырьевой (energy) – *E*, и производственный (manufactures) – *M*, а неторгуемые товары определены как услуги (services) – *S*. Все товары используются только для конечного потребления. Выпуск в каждом из секторов осуществляется за счет трудовых и капитальных ресурсов, применяемых с различной степенью фактороинтенсивности, общий запас которых фиксирован, а их перемещение допускается между секторами внутри страны, но не между странами. Таким образом, представленная структура производства напоми-

нает стандартную модель Хекшера-Олина и предоставляет все условия для теоремы Столпера-Самуэльсона. В качестве источника бума в экспортно-сырьевом секторе рассматривается нейтральный по Хиксу экзогенный технический прогресс.

Ключевым элементом модели BSM является различие между эффектом движения ресурсов и эффектом расходов (рис. 1). Согласно эффекту движения ресурсов, бум в сырьевом секторе повышает предельную доходность факторов производства, занятых в нем, и приводит к их перемещению между секторами. Согласно эффекту расходов возрастающие доходы сырьевого сектора, перераспределяясь в экономике, стимулируют спрос на продукцию других секторов, что также влечет за собой перемещение факторов производства.

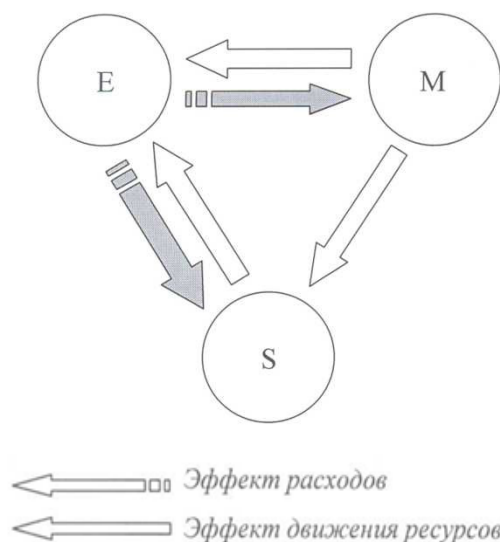


Рис. 1. Эффект движения ресурсов и эффект расходов в модели BSM

Экзогенный рост доходов в сырьевом секторе стимулирует спрос на ресурсы и тем самым вызывает приток мобильных факторов из других секторов. Поэтому прямое воздействие эффекта движения ресурсов проявляется в сокращении добавленной стоимости, создаваемой в секторах (M) и (S). Масштаб эффекта движения ресурсов зависит, таким образом, от их универсальности и мобильности.

Эффект расходов стимулирует рост доходов в несырьевых секторах, и поэтому по своему направлению противоположен эффекту движения ресурсов. Влияние эффекта расходов непосредственно определяется эластичностью спроса на продукцию внутренних секторов по доходу. Согласно закону Энгеля, рост доходов влечет за собой изменения в структуре совокупного спроса,

направленные против производителей товаров с низкой эластичностью (предметов первой необходимости) в пользу производителей продукции с высокой эластичностью (предметов роскоши). Большинство благ, производимых в неторгуемом секторе (услуги), относится к предметам роскоши. Поэтому эффект расходов в основном ориентирован на стимулирование неторгуемого сектора.

В свою очередь, это порождает косвенный эффект движения ресурсов. Он состоит в том, что рост доходов в неторгуемом секторе будет, с одной стороны, сдерживать прямой эффект движения ресурсов между неторгуемым и сырьевым сектором, а с другой стороны, стимулировать дополнительное перемещение факторов производства от промышленного сектора к сектору услуг.

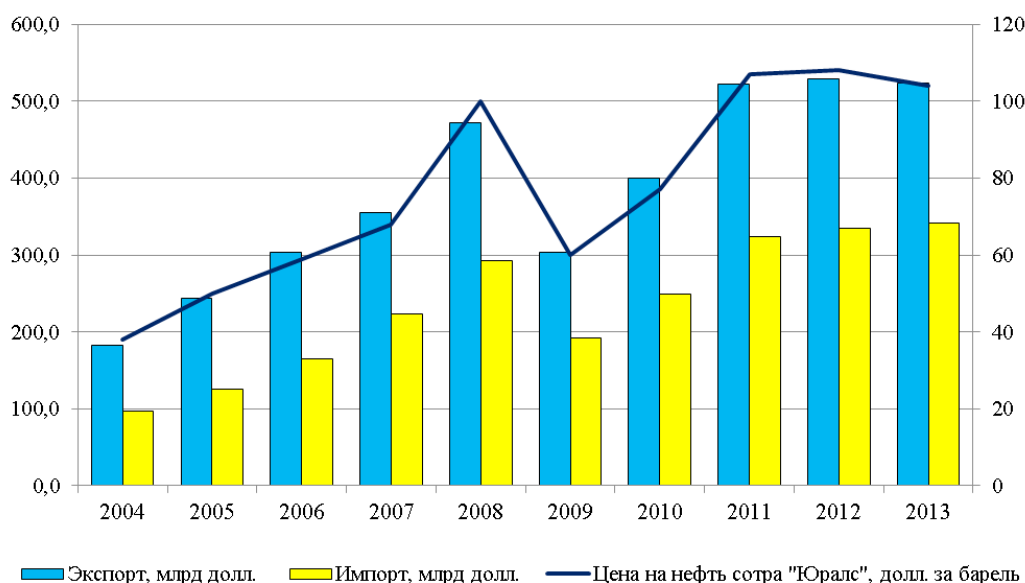
В целом, несмотря на то, что модель BSM имеет слабую предпочтительность в пользу деиндустриализации, фактические последствия бума в сырьевом секторе для других отраслей не могут быть предсказаны без детального анализа ее параметров. Эффект движения ресурсов приводит к снижению выпуска услуг, тогда как эффект расходов способствует его повышению, и неизвестно, какой эффект будет доминировать. Подобная неоднозначность существует и в отношении промышленности: несмотря на «двойной удар», получаемый обрабатывающим сектором от эффекта движения ресурсов, эффект расходов может оказаться более значительным, оставляя возможности для роста. На основании строгого анализа [10] сформулированы выводы о том, что при соответствующей конфигурации относительной интенсивности факторов производства выгоды от бума в сырьевом секторе могут распространиться на другие сектора, оказывая положительное влияние как на развитие сферы услуг, так и на производительность обрабатывающей промышленности.

Специфика экспортно-сырьевой модели российской экономики

Очевидно, что вышеперечисленные эффекты в той или иной степени имеют место в России, где нефтегазовый сектор служил главным катализатором экономического роста на протяжении 2000-х годов [9]. Но российская экономика имеет свои особенности, требующие расширения модели. Отметим наиболее значимые из них.

1. Рост мировых цен на минеральное сырье. Рост цен на энергоносители оказывает такое же воздействие на рост доходов и спрос на факторы в нефтегазовом секторе, как и эквивалентный нейтральный технический прогресс по Хиксу. Поэтому эффект движения ресурсов имеет то же самое содержание. Однако эффект расходов при этом должен быть скорректирован в соответствии с эффектом замещения, влияющим на спрос в неторгуемом секторе, и зависит от того, являются ли энергоносители экспортными или импортными товарами. В случае России, где минеральные ресурсы являются основным элементом экспорта, эффект расходов будет положительным при допущении, что энергия и неторгуемые товары являются чистыми субститутами. Поэтому рост мировых цен на энергоносители инициирует в российской экономике аналогичные рассмотренным выше эффекты.

В подтверждение этому, начиная с 2000 года, устойчивый рост цен на нефть стимулировал расширение внешней торговли как за счет экспорта энергоносителей, так и за счет импорта недостающей продукции (рис. 2). В период с 1999 по 2011 год совокупный экспорт России, измеренный по методологии платежного баланса, увеличился в 7,1 раза (от 72,9 млрд до 516,0 млрд долларов США). Основная доля прироста была обусловлена ценовым фактором в сегменте энергетических товаров [8] – доходы от экспорта нефти, нефтепродуктов и природного газа увеличились в 11,1 раза, а доля углеводородного сырья в составе экспорта повысилась с 44,9% до 70,3%.



Источник: рассчитано по данным <http://www.cbr.ru>
 Рис. 2. Динамика российского экспорта, импорта и цены на нефть

2. *Энергоносители являются промежуточными товарами.* Приведенный выше анализ последствий бума в энергетическом секторе применим к случаю, когда вся продукция используется только для конечного потребления. Но если минеральное сырье, например нефть, служит промежуточным товаром для производственного и неторгуемого сектора, то экзогенное повышение ее цены будет иметь дополнительные эффекты, для детального анализа которых потребуются весь сложный аппарат межотраслевого баланса [6]. Тем не менее эти эффекты могут быть описаны с помощью инструментов, показанных выше. За счет снижения доходности в энергопотребляющих секторах рост цен на энергоносители аналогичен по своим последствиям экзогенному ухудшению технологии, что усиливает отрицательный эффект движения ресурсов для обрабатывающего сектора.

3. *Многосекторная экономика.* Выводы, полученные для трехсекторной модели, легко распространить на многосекторную экономику с учетом того, к какому из секторов – (M) или (S) – будет ближе по своим характеристикам та или иная отрасль. Так,

кроме сферы услуг, включающей торговлю, транспорт, связь, финансовые услуги и прочее, к неторгуемому сектору, безусловно, относится и строительство. В свою очередь, в сектор торгуемых товаров, кроме собственно промышленного производства, необходимо включить сельское хозяйство, рыболовство и рыбководство.

4. *Ограниченная мобильность ресурсов.* Некоторые виды ресурсов могут оказаться весьма специфическими, что препятствует их применению в других секторах, а мобильность трудовых ресурсов может быть ограничена географическими и институциональными факторами. Поэтому, в частности, доходы населения остаются самыми высокими в нефтегазодобывающих регионах [2]. В таком случае эффект движения ресурсов ослабевает, и основные последствия бума определяются эффектом расходов. Это будет усиливать рост неторгуемого сектора и ослаблять негативные последствия для производства.

Эти выводы согласуются с динамикой валовой добавленной стоимости секторов российской экономики, представленной в таблице.

Валовая добавленная стоимость по некоторым видам экономической деятельности (в ценах 2008 г., млрд рублей)

	2002	2004	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
Сельское хозяйство, охота и лесное хозяйство	1 348	1 338	1 379	1 397	1 487	1 509	1 326	1 515	1 472	1 519
Рыболовство, рыбководство	69	72	67	67	63	66	60	63	64	66
Добыча полезных ископаемых	2 688	3 374	3 326	3 254	3 285	3 207	3 420	3 559	3 617	3 651
Обрабатывающие производства	4 476	5 262	5 857	6 298	6 164	5 263	5 716	6 081	6 246	6 298
Производство и распределение электроэнергии, газа и воды	926	1 008	1 063	1 026	1 034	986	1 025	1 028	1 030	1 014
Строительство	1 152	1 426	1 773	2 003	2 225	1 898	1 982	2 086	2 139	2 087
Оптовая и розничная торговля	3 741	4 669	5 816	6 497	7 138	6 721	7 110	7 338	7 619	7 699
Гостиницы и рестораны	226	243	286	325	358	304	324	346	359	365
Транспорт и связь	2 237	2 541	2 953	3 096	3 258	2 979	3 142	3 349	3 475	3 508
Финансовая деятельность	438	648	1 049	1 354	1 538	1 562	1 566	1 623	1 940	2 173
Операции с недвижимым имуществом, аренда и предоставление услуг	2 423	2 400	2 958	3 572	3 959	3 782	4 009	4 119	4 383	4 454

Источники: Федеральная служба государственной статистики [Электронный ресурс] – режим доступа: <http://www.gks.ru>, свободный

Прогресс в производстве неторгуемых товаров, где физический объем валовой добавленной стоимости увеличивался опережающими темпами, отражает логику эффекта расходов, порождаемого сырьевым сектором. На общем фоне выделяется стремительное развитие финансового сектора (где реальный объем ВДС с 2002 по 2013 гг. возрос в 5 раз) и торговли (соответственно в 2 раза). В 2013 г. доля внутренней торговли в нашей стране достигла 21% ВВП, что на 5% больше аналогичного показателя США. В целом доля российского неторгуемого сектора, включая строительство, торговлю и все услуги, в 2013 г. составила 67% всей ВДС, создаваемой в экономике [7].

В свою очередь, усредненная положительная динамика обрабатывающей промышленности и сельского хозяйства означает превышение положительного эффекта расходов над отрицательным эффектом движения ресурсов. Несмотря на серьезное давление со стороны импорта, среднегодовой прирост производства в обрабатывающей промышленности составил 3,2%, в сельском хозяйстве 1,1%.

При этом вполне объяснимо выглядит спад 2009 года. На этапе понижения мировых цен на энергоносители логика экспортно-сырьевой модели действует в обратном направлении: преобладание эффекта расходов над эффектом движения ресурсов оказывает негативное давление как на торгуемые, так и неторгуемые сектора.

Таким образом, модель бумового сектора позволяет вполне успешно объяснять процессы, протекающие в экспортно-сырьевой экономике, даже в рамках формального подхода. Для количественной оценки действующих эффектов требуется анализ фактических параметров модели, что является предметом наших дальнейших исследований.

Список литературы

1. Виноградова А.В. Институциональные ловушки нефтегазового сектора экономики // Журнал экономической теории. – 2013. – № 4. – С. 181–186.
2. Виноградова А.В. Институциональный механизм диффузии природной ренты и его особенности в нефтегазовом комплексе России // Journal of Institutional Studies (Журнал институциональных исследований). – 2011. – Т. 3. № 2. – С. 98–103.
3. Климова Е.З., Виноградова А.В. Роль золотовалютных резервов в обеспечении экономической стабильности страны // Российское предпринимательство. – 2014. – № 13 (259). – С. 4–17.
4. Малкина М.Ю. Экономическая политика в современной России: теоретические основы и проблемы эффективной реализации. Н. Новгород: [6. и.], 2012. – 248 с.
5. Михеева Е.З. Состояние и перспективы интернационализации рубля в условиях глобализации экономики // Финансо-

вая аналитика: проблемы и решения. – 2012. – № 29. – С. 11–20.

6. Подчишаева О.В., Пыхтеев Ю.Н. Итерационные методы решения больших задач межотраслевого баланса // Вестник Нижегородского университета им. Н.И. Лобачевского. Серия: Экономика и финансы. – 2004. – № 1. – С. 57–61.

7. Пыхтеев Ю.Н., Самочадин А.М. Анализ механизма экспортно-сырьевой модели российской экономики // Экономический анализ: теория и практика. – 2014. – № 28. – С. 33–39.

8. Пыхтеев Ю.Н. Анализ структурных сдвигов в российской экономике // Экономический анализ: теория и практика. – 2010. – № 40. – С. 46–53.

9. Пыхтеев Ю.Н. Влияние конъюнктурных факторов на тип экономического роста в современной России: Дис. канд. эк. наук. Нижний Новгород. – 2010. – С. 97.

10. Corden W., Neary J. Booming Sector and Deindustrialization in a Small Open Economy // The Economic Journal, 1982. – Vol. 92, №. 368. – P. 825–848.

References

1. Vinogradova A.V. Institutional traps the oil and gas sector // Journal of economic theory. 2013. no. 4. pp. 181–186.
2. Vinogradova A.V. Institutional mechanism of diffusion natural rent and its specifics in the oil and gas complex of Russia // Journal of Institutional Studies. 2011. Volume 3. no. 2. pp. 98–103.
3. Klimova E.Z., Vinogradova A.V. Rol of gold and foreign exchange reserves in ensuring economic stability of the country // Russian business. 2014. no. 13 (259). pp. 4–17.
4. Malkina M. Yu. Economic policy in modern Russia: theoretical bases and problems of effective realization. – N. Novgorod: [6 and], 2012. – 248 p.
5. Mikheeva E.Z. State and prospects of internationalization of the ruble in the conditions of globalization of economy // Financial Analytics: problems and solutions. 2012. no. 29. pp. 11–20.
6. Podchischaeva O.V. Pykhteev Y.N. Iterative methods for solving large problems interbranch balance // Bulletin of the N.I. Lobachevsky Nizhny Novgorod University. Series: Economics and Finance. 2004. no. 1. pp. 57–61.
7. Pykhteev Y.N., Samochadin A.M. The analysis of the mechanism of export and raw model of the Russian Economy // Economic Analysis: Theory and Practice. 2014. no. 28. pp. 33–39.
8. Pykhteev Y.N. The analysis of structural changes in the Russian Economy // Economic Analysis: Theory and Practice. 2010. no. 40. pp. 46–53.
9. Pykhteev Y.N.. The influence of market factors on the type of economic growth in modern Russia: Dis. for Cand. of Ec. Sciences. Nizhny Novgorod. 2010, p 97.
10. Corden W., Neary J. Booming Sector and Deindustrialization in a Small Open Economy // The Economic Journal, 1982. Vol. 92, no. 368. pp. 825–848.

Рецензенты:

Золотов А.В., д.э.н., профессор, заведующий кафедрой «Экономической теории и методологии» Института экономики и предпринимательства Нижегородского государственного университета им. Н.И. Лобачевского, г. Нижний Новгород;

Малкина М.Ю., д.э.н., профессор кафедры «Экономической теории и методологии» Института экономики и предпринимательства Нижегородского государственного университета им. Н.И. Лобачевского, г. Нижний Новгород.

Работа поступила в редакцию 02.09.2014.

УДК 37

СУЩНОСТНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ГЕНДЕРНОЙ КУЛЬТУРЫ ВЗАИМООТНОШЕНИЙ СТАРШЕКЛАССНИКОВ

Бадеха А.В.

*Волгоградский государственный социально-педагогический университет, Волгоград,
e-mail: trilater@yandex.ru*

Статья посвящена обоснованию сущностных характеристик гендерной культуры взаимоотношений старшеклассников. Автор анализирует категорию «взаимоотношения», предполагающую взаимные усилия, взаимопознание, взаимовыражение, взаимоустремления субъектов общения, имеющую две подструктуры: внешнюю (общение) и внутреннюю (отношение). Выявлены типы взаимоотношений старшеклассников с окружающими людьми (со взрослыми, сверстниками своего пола, с другим полом, самим собой), конструктивно и деструктивно влияющие на развитие индивидуальности, гендерное самоопределение (индивидуальное и профессиональное) – новообразование периода ранней юности. Дано авторское определение «гендерная культура взаимоотношений старшеклассников» как качество личности, целостное динамическое образование, характеризующееся способностью к конструктивному «общению» (ведущему виду деятельности обучающихся старшей школы) как гендерному взаимодействию (взаимным дополнительным действиям) на основе эгалитаризма, толерантности, диалога, ценностного «отношения» друг к другу субъектов общения.

Ключевые слова: взаимоотношения, общение, отношение, гендерная культура взаимоотношений старшеклассников

THE ESSENTIAL CHARACTERISTICS OF THE GENDER CULTURE OF THE RELATIONSHIP OF HIGH SCHOOL STUDENTS

Badekha A.V.

*Volgograd State Social-Pedagogical University, Volgograd,
e-mail: trilater@yandex.ru*

The article is devoted to the substantiation of the essential characteristics of the gender culture of the relationship of high school students. The author analyzes the category of relationships that involve mutual efforts, mutual cognition, *vzaimovlijanie*, *vzaimoistrebleniya* subjects of communication, which has two sub-structures: external (communication) and internal (attitude). Identified types of relationships students with others (adults, peers of their same sex, different sex, myself), constructive and destructive influence on the development of identity, gender determination (personal and professional) neoplasm of early adolescence. Authors' definition of «gender culture and the relationship between high school students» as a person's quality, holistic, dynamic education, characterized by the ability to engage in constructive communication (leading activity of students of high school) as gender interaction (mutual additional actions) based on egalitarianism, tolerance, dialogue, value «relationship» to each other the subjects of communication.

Keywords: relationships, communication, respect, gender culture and the relationship between high school students

Культура как социальное явление охватывает различные сферы жизнедеятельности старшеклассников. Актуализация исследования проблемы гендерной культуры взаимоотношений старшеклассников обусловлена изменением гендерного порядка, основанного на идее равенства полов, интересом к гендерному измерению особенностей исследуемого явления. Значение общения, взаимоотношений для развития личности, индивидуальности в старшем школьном возрасте общепризнано (А.А. Бодалев, Л.А. Головей, С.А. Завражин, И.С. Кон, И.Ю. Кулагина, А.В. Мудрик, В.С. Мухина, Л.И. Столярчук, А.Г. Хрипкова, А.Г. и др.). В то же время особенности формирования гендерной культуры взаимоотношений старшеклассников как качества личности, влияние на этот процесс системы взаимоотношений обучающихся старшей школы с окружающими людьми недостаточно изу-

чены, требуют уточнения ее сущностные характеристики.

Культура – это сочетание научного поведения и поведенческих результатов, компоненты которых разделяются и передаются по наследству членами данного общества [13, с. 413]. Понятие культура и понятие взаимоотношения являются взаимодополняющими и взаимопроникающими.

Категория «взаимоотношение» является одной из базовых философских категорий. «Это феномен связи, воздействия, перехода, развития разных объектов под влиянием взаимного действия друг на друга, на другие объекты» [13, с. 253]. Понятие «взаимоотношение» рассматривается в контексте понятия «общение» в смысле взаимодействия, имеющего две подструктуры: внутреннюю (отношения), внешнюю (общение). Внутренние: (перцептивные, эмоционально-образные, мотивационно-потребностные и др.) и внешние (операционные

и процессуальные) компоненты взаимоотношения между людьми [4].

Под взаимоотношениями исследователи понимают отношения человека с человеком, рассматривая их как продукт взаимных усилий, взаимоустремлений, взаимопознания, взаимовыражения (А.А. Бодалев, В.Н. Панферов, В.Н. Мясищев). В качестве синонима этого понятия в отечественной психологии исследователи нередко используют понятие «*межличностные отношения*». «Межличностные отношения – система установок, ориентаций членов группы относительно друг друга, обусловленных содержанием и организацией совместной деятельности и ценностями, на которых основывается общение людей» [7, с. 27]; контакты, связи между людьми, система взаимодействий (О.С. Газман); межличностные отношения отличаются действительной возможностью взаимности, взаимной ориентации, наличием обратной связи, эмоциональной основы (Н.Н. Обозов, Я.Л. Коломинский).

Взаимоотношения (межличностные, межгрупповые, самоотношение) имеют *объективный и субъективный* уровни, которые взаимосвязаны и относятся к каждому из видов отношений (О.С. Газман, Н.Н. Обозов). Объективный характеризуется реальными отношениями, реальными поступками; субъективный отражает эти отношения в представлениях, мыслях и чувствах, оценках субъектов взаимодействий, выступающие как детерминанты этих отношений в виде социальных стереотипов, социальных установок, видов социальной активности (А.А. Бодалев).

Гендерные взаимоотношения изучаются как разновидность межличностных отношений [6], в которых доминирует манипулирование (субъект-объектная форма) – разрушающие отношения, либо диалог (субъект-субъектная форма) – развивающее, конструктивное взаимодействие. Взаимоотношения людей предполагают *активность* субъекта взаимодействия с разной мерой проявления: один из субъектов действия иницирует, а другой – отвечает на инициативу своими действиями, однако несмотря на направленность вектора реактивности, оба являются субъектами взаимоотношения. Однако конструктивные взаимоотношения без целенаправленного формирования случаются крайне редко.

В современном мире во взаимоотношениях старшеклассников доминирует нивелирование индивидуальных особенностей, прагматизм, виртуальность. В то же время в старший школьный возраст известен как «время поисков и решений» (А.В. Мудрик),

характеризующийся потребностью в доверительных, «равноценных» взаимоотношениях (Л.И. Столярчук). Исследователи обращают внимание на то, что сложившиеся в представлениях многих поколений требования к личностным качествам, традиционно считавшимся маскулинными или фемининными, имеют социальную природу, а не биологическую. Поляризация мужских и женских ролей сегодня ослабляется, однако устойчивость культурных гендерных стереотипов зависит от гендерной культуры каждого общества и от сферы деятельности [9].

Педагогическая деятельность по целенаправленному формированию гендерной культуры взаимоотношений старшеклассников представляет «со-деятельность, совместное преодоление затруднений в индивидуально-личностном становлении и субъектном развитии» [3, с. 22], которая предназначена «не для поиска пробелов или недостатков развития, а для обнаружения сильных сторон человека и перспектив их развития» [там же, с. 22].

Взаимоотношения старшеклассников *со взрослыми* играют важную роль в гендерном самоопределении (профессиональном и индивидуальном), интерес к которым возрастает от класса к классу. Конструктивной гендерной социализации способствует серьезное, уважительное, доброжелательное *отношение* педагогов и других значимых людей к старшеклассникам, оказывающих большое влияние на их (профессиональное и индивидуальное) гендерное самоопределение; сохранить искренние, доверительные, взаимоуважительные *отношения* всех членов семьи, эмоциональную близость и теплоту позволяет толерантное *отношение* к другу дочери, подруге сына, принятие их в семью. Содержательное *общение* в школе, учреждениях дополнительного образования, семье, ориентированное на творчество и другие продуктивные интересы, активизирующие, вдохновляющие стимулы, обеспечивают построение конструктивных созидательных взаимоотношений. Отсутствие во взаимоотношениях такого содержательного наполнения нередко приводит к деструктивной гендерной социализации.

Взаимоотношения с друзьями, сверстниками своего пола приобретают особую важность в период ранней юности, отличаются индивидуально-интимным, исповедальным *отношением*, посредством которого подруга/друг общаются к внутреннему миру, мыслям, интересам, увлечениям, «секретам», с которыми обсуждаются случаи разочарований и «побед». Несмотря на высокую потребность в интимной (искренней, доверительной) дружбе, только

33 % опрошенных старшеклассников г. Волгограда верят в «настоящую дружбу».

Взаимоотношения с другим полом в старшем школьном возрасте становятся более важными при появлении любви, характеризующейся большей эмоциональной насыщенностью, эмоциональным *отношением*, чем дружба, и предполагающей включение в дружбу. Опрос старшеклассников г. Волгограда показал, что 85 % опрошенных старшеклассников встречаются с другом/подругой, однако влюбленных юношей только 42 %, а влюбленных девушек – 63 %. Но главные ожидания тех и других связаны с «взаимопониманием».

Взаимоотношения с самим собой характеризуются развитием самосознания, полового самосознания. *Отношение* к себе и Другим становится более требовательным при решении жизненного плана, образуя целостный образ Я; возникает потребность в осознании индивидуальных гендерных особенностей, своеобразия индивидуальности. Понятие «самоопределение» отражает значение понятия «идентичность», используемое в отечественной психологии и педагогике (И.С. Кон, А.В. Мудрик, Э. Эриксон). «Устойчивое отношение к своей личности становится ее характерологической особенностью, завершает структуру характера, обеспечивает его целостность, наиболее *интимно* связано с целями жизни и деятельностью, ценностными ориентациями, выполняя функцию саморегулирования и контроля развития, способствуя образованию и стабилизации единства личности» [1, с. 314].

Для нашего исследования важны положения И.С. Клециной, отмечающей: «Гендерный подход, позволяет по-новому реконструировать Я-образ и жизненные сценарии, навязанные системой гендерных представлений, дает возможность мужчинам и женщинам по-новому оценить свои возможности и притязания, определять перспективы жизнестворчества, активизировать личностные ресурсы для выбора субъективных стратегий самореализации и оптимизации межличностных отношений» [6, с. 186].

Гендерную культуру взаимоотношений исследователи рассматривают как продуктивное взаимодействие, позволяющее «соприкоснуться» субъектам общения не только знаниями, но и личностно-присвоенными ценностями, обмениваться личностным опытом гендерного взаимодействия. Гендерная культура взаимоотношений рассматривается во взаимосвязи культурно- и природосообразного понимания гендерно детерминированных ценностей (И.С. Кон), как способность личности интегрировать психологические, педагогические знания о

сущности гендерного подхода в образовании и осуществлять гендерную стратегию в организации педагогического процесса (Е.Н. Каменская), создающую условия для того, чтобы старшеклассники стали гендерно чувствительными к ситуациям гендерного неравенства, противостояли сексистской, дискриминационной практике (Л.И. Столярчук), качественную характеристику личности с высокой степенью «адаптивности к различным гендерным культурам, приоритетами миролюбия и эгалитаризма во всех сферах жизни, способной к индивидуальному жизненному выбору в динамично развивающемся современном обществе» [12, с. 34].

Под гендерной культурой взаимоотношений старшеклассников как качеством личности мы понимаем способность к содержательно наполненному общению как гендерному взаимодействию (взаимным дополнительным действиям), способствующим самореализации. Составляющими содержания данного понятия являются когнитивный, ценностный и регулятивный компоненты, показателями которых выступают: представления о биологических и социокультурных особенностях во взаимоотношениях девушек и юношей старшего школьного возраста; способность к преодолению культурных гендерных стереотипов во взаимоотношениях; равноценное отношение к сверстникам, независимо от их половой принадлежности, признание «равенства при различиях» (Л.В. Штылева); не подчеркивание превосходства (даже имеющегося интеллектуального, морального, физического), а умение его использовать для построения позитивных взаимоотношений между старшеклассниками и старшеклассницами; поддержание и стимулирование в «Другом» лучших его качеств и проявлений гендерного поведения; развитие способности и готовности к гибкой реализации разнообразного гендерного репертуара; ответственное отношение к своему гендерному поведению, способность к прогнозированию его последствий; толерантное отношение к гендерному поведению Других, не приносящему вреда окружающим; способность к иницированию и совершенствованию конструктивных гендерных взаимоотношений между старшеклассниками и старшеклассницами.

Исследователи (Ш. Берн, И.С. Клецина) обращая внимание на взаимоотношения *мужчин и женщин*, подчеркивают, что их системообразующим признаком является гендерная культура как организующее начало, включающее нормы, ценностные установки и поступки.

Опытно-экспериментальная работа проводилась с 2011–2014 гг. на базе МОУ СОШ № 9, 28, 35 г. Волгограда. Всего в исследовании участвовало 243 обучающихся старшей школы 10–11 классов, 8 учителей. В контрольную группу вошли 125 старшеклассниц, 98 старшеклассников. В ходе исследования были выявлены особенности гендерной культуры взаимоотношений старшеклассников: *общение* (внешняя составляющая взаимоотношений) – ведущий вид деятельности в старшем школьном возрасте, самопознание, открытие своего «Я», сопоставление себя с другими, гендерное самоопределение как основное новообразование периода ранней юности. *Отношение* (внутренняя составляющая взаимоотношений), важность быть принятым и признанным в группе, коллективе, потребность в близких друзьях, оказывающих важную роль на формирование гендерной культуры взаимоотношений старшеклассников, что требует специальной организации воспитывающей среды. При формировании гендерной культуры взаимоотношений старшеклассников мы учитывали гендерные особенности. В *межличностных взаимоотношениях*: *старшеклассники* ориентированы на смысловое содержание общения, потребность в признании равных прав; задания выбирают эмоционально сдержанные, информативные; *старшеклассницы* – на эмоциональную окраску общения, потребность в предпочтении; задания выбирают с учетом индивидуальных симпатий к участникам общения. В *деловых взаимоотношениях*: *старшеклассники* ориентированы на получение гендерных знаний для расширения кругозора, повышение научного уровня; задания выбирают активные с элементами соревновательности; *старшеклассницы* – для установления позитивных, «защитающих» межличностных взаимоотношений; задания выбирают спокойные, но эмоционально наполненные: парные, групповые.

Во время подготовки воспитательных мероприятий старшеклассники и старшеклассницы самостоятельно группировались по предпочитаемым видам деятельности. «Гуманитарии» занимались музыкальным оформлением (игрой на гитаре, подбором музыкальных клипов и др.), проявляли себя в сочинении стихов, подготовке декораций и т.п. «Технари», проявляющие большую склонность к техническим видам деятельности, отвечали за техническое и компьютерное обеспечение мероприятий. Старшеклассники и старшеклассницы накапливали личностный опыт применения в общении фраз, выражающих поддержку и признание субъектов общения обоего пола, использо-

вали жесты, мимику, интонации радостного сопереживания, подчеркивающие личностную эмоциональную значимость общения с Другими. Ирина П. делилась своими впечатлениями: «Моё общение с одноклассниками и друзьями стало более доверительным, когда я начала обращать внимание на их положительные личностные качества. Они в свою очередь теперь более открыты в общении со мной. Это очень радует, приносит положительные эмоции от общения с ними». Николай Н. сделал свои выводы: «Я был закрыт в общении с одноклассниками, но когда они стали проявлять внимание, признавать аргументированность моих суждений, проявлять интерес к моим интересам, прошли скованность, страх выглядеть глупо, появилось желание их видеть, разговаривать с ними, чаще общаться».

Классные часы и различные воспитательные мероприятия, осуществляемые под нашим руководством в русле экспериментальной работы по формированию гендерной культуры взаимоотношений старшеклассников, имели воспитывающее значение. 43% старшеклассников отметили важность полученных гендерных знаний, которых у них прежде не было; 32% настроены на построение конструктивных взаимоотношений с другим полом, поиск компромиссов в общении, проявления позитивного отношения как способа инициализации общения; 35% довольны полученным личностным опытом на классных часах, элективных курсах, факультативных занятиях, занятиях клуба «Старшеклассники», воспитательных мероприятиях позволяющих им чувствовать себя успешными во взаимоотношениях.

Анализ научной литературы и результаты экспериментальной работы позволили нам сформулировать собственное определение ведущего понятия исследования «гендерная культура взаимоотношений старшеклассников» – динамическое образование личности, обладающее целостностью и внутренней непрерывностью гендерного самосознания, включающее представления о психофизиологических и социокультурных особенностях взаимоотношений девушек и юношей старшего школьного возраста, типах взаимоотношений: маскулинных, фемининных, андрогинных; ценностное отношение к гендерным взаимоотношениям на основе эгалитаризма, доброжелательности, диалога, толерантности, взаимные усилия, взаимоустремления, взаимопознание, взаимовыражение, субъектов общения; разнообразный ситуативный гендерный репертуар, рефлексию во взаимоотношениях, обеспечивающую построение конструктив-

ных гендерных взаимоотношений как гендерного взаимодействия.

Таким образом, сущностные характеристики гендерной культуры взаимоотношений старшеклассников заключаются в двух подструктурах: внутренней (отношение) и внешней (общение), формирование которой обеспечивается в ходе конструктивной гендерной социализации посредством системы взаимоотношений старшеклассников с окружающими людьми (взрослыми, сверстниками своего и другого пола и с самим собой), препятствующей нивелированию индивидуальных особенностей, способствующей гендерному самоопределению старшеклассников, свободному от гендерных стереотипов, нацеленному на самореализацию жизненных перспектив.

Список литературы

1. Ананьев Б.Г. Человек как предмет познания. Л.: Изд-во Ленингр. ун-та, 1969. 339 с.
2. Бодалев А.А. Восприятие и понимание человека человеком / А.А. Бодалев. – М., 1982. – 146 с.
3. Бoryтко Н.М. Гуманитарно-целостный подход в педагогическом исследовании // Изв. Волгогр. гос. соц.-пед. ун-та. 2011. Сер. «Педагогические науки». № 8(62). С. 20–24.
4. Коломинский Я.Л., Мелтас М.Х. Ролевая дифференциация пола у дошкольников // Вопр. психологии. 1985. № 3. С. 165–171.
5. Клещина И.С. Гендерная психология. Практикум. 2-е изд. – СПб.: Питер, 2009. – 496 с.
6. Клещина И.С. Психология гендерных отношений: Теория и практика. [Текст] / И.С. Клещина. – СПб.: Алетея, 2004. – 408 с.
7. Куницына В.Н. Межличностное общение: учеб. для вузов. [Текст] / В.Н. Куницына, Н.В. Казаринова, В.М. Погольпа. – СПб.: Питер, 2002. – 544 с.
8. Леонтьев А.Н. Деятельность. Сознание. Личность / А.Н. Леонтьев. – М., 1979. – 123 с.
9. Мид М. Культура и мир детства / М. Мид. – М.: Вост. лит., 1988. – 429 с.
10. Мудрик А.В. Время поисков и решений или старшеклассникам о них самих. – М.: Просвещение, 1984. 182 с.
11. Мудрик А.В. Общение как фактор воспитания школьников. – М.: Педагогика, 1984. – 111 с.
12. Столярчук Л.И. Гендерный подход в условиях непрерывного образования // Изв. Волгогр. гос. соц.-пед. ун-та. 2012. Сер. «Педагогические науки». № 4(68). С. 33–37.

13. Философский энциклопедический словарь. – М. 1983.

References

1. Ananiev B.G. astray freight Man as a subject of knowledge. Leningrad: Publishing house of ransliteration from russkogo. Ananiev astray freight Man as a subject of knowledge. Leningrad: Publishing house of Leningrad. University, 1969. 339 p.
2. Bodlev A.A. Perception and understanding man / A.A. Badlev. M., 1982. 146 p.
3. Borytko N.M. Humanities and holistic approach in pedagogical research, Izv. Volgar. state Sots.-PED. Univ. 2011. Ser. «Teaching science». no. 8(62). pp. 20–24.
4. Kolominsky A.L., Meltas M.H. Role differentiation of sex in preschool children // Matters. psychology. 1985. no. 3. pp. 165–171.
5. Kletsina I.S. Gender psychology. Practicum ed. SPb.: Peter, 2009. 496 p.
6. Kletsina I.S. Psychology of gender relations: Theory and practice. [Text] / I.S. Kletsina. SPb.: Aleteia, 2004. 408 p.
7. Kunitsyna V.N. Interpersonal communication: textbook. For universities. [Text] / V.N. Kunizina, N.V. Kazarinova, V.M. of Pogonip. SPb.: Peter, 2002. 544 p.
8. Leontiev A.N. Beatlemania. Personality / A.N. Leontiev. M., 1979. 123 p.
9. Mead M. Culture and the world of childhood / M. Mead. M.: The East. lit., 1988. 429 p.
10. Modric A.V. Time searching and solutions or high school students about themselves. -M.:Education, 1984. 182 p.
11. Modric A.V. Communication as a factor in the education of pupils. M: Longman, 1984. 111 p.
12. Stolyarchuk L.I. Gender approach in terms of continuing education, « Izv. Volgar. state Sots.-PED. Univ. 2012. Ser. «Teaching science». no. 4(68). pp. 33–37.
13. Encyclopedic dictionary of philosophy. M. 1983.

Рецензенты:

Бессарабова И.С., д.п.н., профессор кафедры лингвистики и межкультурной коммуникации Волгоградского филиала ФГБОУ ВПО «Российская академия народного хозяйства и государственной службы при Президенте Российской Федерации», г. Волгоград;

Петрунева Р.М., д.п.н., профессор, проректор ФГБОУ ВПО «Волгоградский государственный технический университет», г. Волгоград.

Работа поступила в редакцию 08.09.2014.

УДК 378.147.88

КОМПЕТЕНТНОСТНЫЙ ПОДХОД К СОВЕРШЕНСТВОВАНИЮ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ

Власенко А.А., Соболева Н.В., Соболев С.В., Марженakov М.В.

*ФГАОУ ВПО «Сибирский федеральный университет», Красноярск,
e-mail: annavlaskenko7@gmail.com*

В учебном процессе по новому стандарту высшего образования (ФГОС 050141 Физическая культура) самостоятельной работе отводится до 50% времени для приобретения специалистом профессионально-необходимых знаний, умений и навыков [5]. Поэтому целью исследования было совершенствование самостоятельной работы студентов института физической культуры и спорта СФУ, с применением компетентностного подхода. Проанализировав успеваемость выпускников 2013 года в течение всех лет обучения и сравнив их успеваемость с успеваемостью нынешних студентов, обучающихся на соответствующих курсах, мы пришли к выводу, что средний показатель выпускников 2013 года, обучавшихся несколько лет назад на 1, 2 и 3 курсе, не ниже, но и не выше среднего показателя нынешних студентов 1–3 курсов. Это свидетельствует о том, что уровень подготовленности вновь набираемых нами студентов не падает. На основе данных педагогического эксперимента мы выявили взаимосвязь между самостоятельной работой и академической успеваемостью студентов. По всем курсам коэффициент корреляции слабый или очень слабый, следовательно, зависимости между уровнем успеваемости и показателями самостоятельной работы студентов обнаружено не было.

Ключевые слова: высшее образование, обучение в вузах, самостоятельная работа студента, учебный процесс

COMPETENCE-BASED APPROACH TO IMPROVEMENT OF INDEPENDENT WORK OF STUDENTS

Vlasenko A.A., Soboleva N.V., Sobolev S.V., Marzhenakov M.V.

FGAOU VPO Siberian federal university, Krasnoyarsk, e-mail: annavlaskenko7@gmail.com

In educational process according to the new standard of the higher education (FGOS 050141 Physical culture), independent work allow about 50% of time, for acquisition by the expert of professional and necessary knowledge, skills [5]. Therefore improvement of independent work of students of institute of physical culture and sport of SFU, with application of competence-based approach was a research objective. Having analysed progress of graduates of 2013 during the whole years of training and having compared their progress to progress of the present students who are trained on the corresponding courses we came to a conclusion that an average value of the graduates of 2013 trained a few years ago on 1, 2 and 3 course not below, but also not above an average value of present students of 1–3 courses. It testifies that the level of readiness of the students who are again taken by us doesn't fall. On the basis of data of pedagogical experiment we revealed interrelation between independent work and the academic progress of students. At all courses correlation coefficient weak or very weak, therefore, dependences between the level of progress and indicators of independent work of students it was revealed not.

Keywords: the higher education, training in higher education institutions, independent work of the student, educational process

На базе самостоятельной работы основано образование студентов всех форм обучения во всех вузах РФ. Организация самостоятельной работы студентов предполагает, что преподаватель дает лишь необходимый лекционный материал, который обязательно должен быть дополнен самостоятельной работой самих студентов. При этом специфика самостоятельной работы студентов заключается в том, чтобы студенты самостоятельно получали новые знания.

Переход университетов на новые учебные образовательные программы, формирование вузами этих программ в соответствии с квалификационной характеристикой специалиста требует новых подходов к СРС. В учебном процессе по новому стандарту высшего образования (ФГОС 050141 Физическая культура) самостоятельной работе отводится до 50% времени для приобретения специалистом профессионально-необходимых знаний, умений и навыков [5].

Актуальность рассматриваемой проблемы – ее недостаточная теоретическая и практическая разработанность для нужд высшего профессионального образования. Поэтому целью исследования было совершенствование самостоятельной работы студентов института физической культуры и спорта СФУ, с применением компетентностного подхода.

Учет индивидуальных особенностей студентов в процессе организации самостоятельной работы

Организация самостоятельной работы студентов требует определенной дифференциации в зависимости от специфики вуза и курса. Вполне определенно различается организация труда учащихся вуза на отдельных курсах. Поэтому в организации их самостоятельной работы требуется четкая система, последовательность, предусматривающая овладение различными приемами

умственной деятельности в ее нарастающей трудности.

По степени трудности можно различить три уровня организации самостоятельной работы студентов: студентов-первокурсников, студентов средних курсов и студентов-выпускников [4].

Организация самостоятельной работы первокурсника с первых его шагов в вузе сводится к тому, чтобы научить его правильно слушать и записывать лекции, воспринимать их; научить его самостоятельной работе на практических и лабораторных занятиях; совершенствовать навыки работы с книгой; научить правильно конспектировать литературу, готовить рефераты, выступать с докладами.

Данные свидетельствуют, что наиболее сложной по объему, содержанию и характеру является самостоятельная работа для студентов 2–3 курсов, что объясняется недостаточной их подготовленностью к этому виду познавательной деятельности [2]. На данном этапе они только учатся готовить тезисы своих выступлений по исследуемой проблеме, доклады к конференциям по прослушанным академическим курсам, вузовским и региональным научным конференциям.

Важное исследование с высокой степенью самостоятельности проводят студенты 4–5 курсов. Итогом их опытной работы является выпускная квалификационная работа, подготовка которой требует от студента владения навыками работы по специальности, умения находить необходимую литературу, быстро в ней ориентироваться и т.д.

Компетентностный подход в системе современного образования

По словам Лебедева [9], понятия – «компетентностный подход» и «ключевые компетентности» получили распространение сравнительно недавно в связи с дискуссиями о проблемах и путях модернизации российского образования. В связи с этим стали широко применяться понятия «компетентностный подход» и «ключевые компетентности». Обращение к этим понятиям связано со стремлением определить необходимые изменения в образовании, обусловленные изменениями, происходящими в обществе.

Изучив современные теоретические литературные издания, мы можем сказать, что понятийный аппарат, характеризующий смысл компетентностного подхода в образовании, ещё не устоялся. Тем не менее можно выделить некоторые существенные черты этого подхода. Компетентностный подход – это совокупность общих принци-

пов определения целей образования, отбора содержания образования, организации образовательного процесса и оценки образовательных результатов [7].

Многие идеи компетентностного подхода появились в результате изучения ситуации на рынке труда и в результате определения тех требований, которые складываются на рынке труда по отношению к работнику. В опубликованном десять лет назад докладе специалистов Мирового банка о развитии российского образования отмечалось, что в меняющемся мире система образования должна формировать такое качество, как профессиональный универсализм – способность менять сферы и способы деятельности. Дальнейшие исследования в области рынка труда привели к формуле, которую можно определить таким образом: необходим переход от хорошего специалиста к хорошему сотруднику. Понятие «хороший сотрудник», конечно, включает качества хорошего специалиста, т.е. определённой специальной, профессиональной подготовленности. Но хороший сотрудник – человек, который может работать в команде, может принимать самостоятельные решения, инициативный, способный к инновациям. Одно из требований к такому сотруднику определяется следующим образом: если раньше от работника требовались сильные мышцы, то сейчас от него требуются крепкие нервы: психологическая устойчивость, готовность к перегрузкам, готовность к стрессовым ситуациям, умение из них выходить [1].

Другое изменение в обществе, которое также существенно влияет на характер социальных требований к системе образования, заключается в развитии процессов информатизации. Одно из следствий развития этих процессов – создание условий для неограниченного доступа к информации, что, в свою очередь, ведёт к полной утрате школой позиций монополиста в сфере общеобразовательных знаний. Ещё одно следствие: в условиях неограниченного доступа к информации в выигрыше будут те (люди, организации, страны), которые способны оперативно находить необходимую информацию и использовать её для решения своих проблем [6].

Таким образом, мы можем констатировать, что само обсуждение компетентностного подхода, безотносительно специфических представлений и интерпретаций, погружено в особый культурно-образовательный контекст, заданный следующими тенденциями российского образования в последнее десятилетие:

– утрата единства и определенности образовательных систем, формирование рынка

труда и связанного с ним рынка образовательных услуг;

– вариативность и альтернативность образовательных программ, возрастание конкуренции и коммерческого фактора в деятельности образовательной системы;

– изменение функции государства в образовании: от тотального контроля и планирования – к общей правовой регуляции возникающих в образовании отношений;

– перспективы интеграции российского образования и российской экономики, в целом, в международную (в частности, европейскую) систему разделения труда [1].

Компетентностный подход в организации самостоятельной работы студента

Организация самостоятельной работы студентов в высшей школе на основе компетентностного подхода предоставляет возможности личностного включения студента в освоение профессиональной деятельности и формирование у него профессионально значимых качеств: интеллектуальности, ответственности, креативности, коммуникативности, информационной культуры, способности к самообразованию. Ее продуктивность обеспечивается органичным соединением различных форм учебной и внеучебной деятельности в условиях развивающего образовательного пространства вуза [10].

Организация самостоятельной работы студентов как фактор формирования профессионально значимых компетенций

По нормам ФГОС ВПО [3, 8] на самостоятельную работу студента по каждой дисциплине предполагается до 50% от общего количества часов, предусмотренных на ее изучение. Можно выделить 3 уровня оценки времени, затрачиваемого на самостоятельную работу:

- 1 уровень – низкий (0–15%);
- 2 уровень – средний (15–30%);
- 3 уровень – высокий (30–50%).

Для решения задач, поставленных в педагогическом исследовании, нами был применен комплекс методов, обеспечивающих полную информацию и объективность:

1. Теоретический анализ и обобщение литературных источников, анализ документальных материалов;
2. Анкетный опрос студентов;
3. Анализ документальных материалов;
4. Методы математической обработки.

Мы провели педагогическое исследование со студентами 1–5 курсов 2008–2011 годов набора. В результате исследования мы отследили динамику успеваемости студентов 2008 года набора с 1 по 10 семестр.

Наглядно показатели успеваемости в зимнюю и летнюю сессии у студентов разных годов набора в сравнении с выпускниками 2013 года представлены на рис. 1–3.

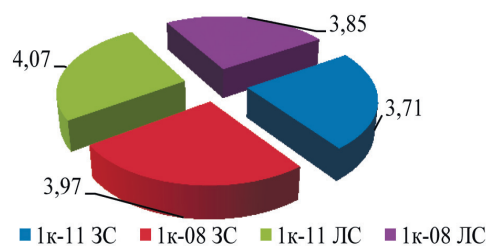


Рис. 1. Сравнение показателей успеваемости в зимнюю и летнюю сессии на 1 курсе наборов 2008 и 2011 гг.

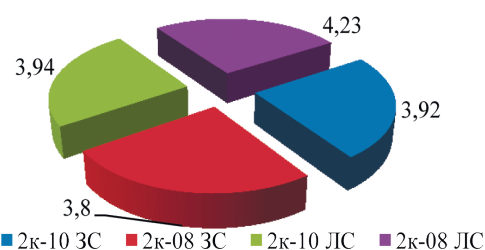


Рис. 2. Сравнение показателей успеваемости в зимнюю и летнюю сессии у 2 курса наборов 2008 и 2010 гг.

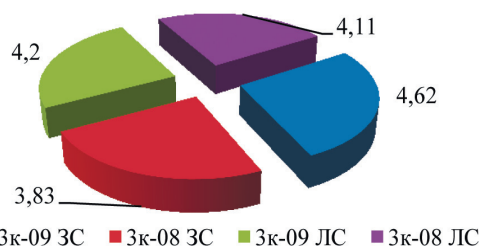


Рис. 3. Сравнение показателей успеваемости в зимнюю и летнюю сессии у 3 курса наборов 2008 и 2009 гг.

Главной задачей нашего исследования было определение зависимости занятий студентами самостоятельной работой от показателей их успеваемости. В связи с этим мы рассчитали коэффициент корреляции Пирсона, который отражает взаимосвязь групп 2009–2011 годов обучения с их успеваемостью в зимнюю и летнюю сессии. Данные отражены в таблице.

Как видно из таблицы, коэффициент корреляции слабый или очень слабый, следовательно зависимости между уровнем успеваемости и показателями самостоятельной работы студентов не обнаружено.

На рис. 4, 5 представлены результаты анкетирования студентов по вопросам, связанным с недостатком выполнения самостоятельной работой и с мотивацией для занятий самостоятельной работой.

Показатели коэффициента корреляции Пирсона зависимости успеваемости студентов от уровня их самостоятельной работы

Группа	Зимняя сессия		Летняя сессия	
	Коэффициент корреляции	Уровень корреляции	Коэффициент корреляции	Уровень корреляции
1к-11	0,34	Слабый	0,25	Слабый
2к-10	0,09	Очень слабый	0,17	Очень слабый
3к-09	0,23	Слабый	0,40	Слабый

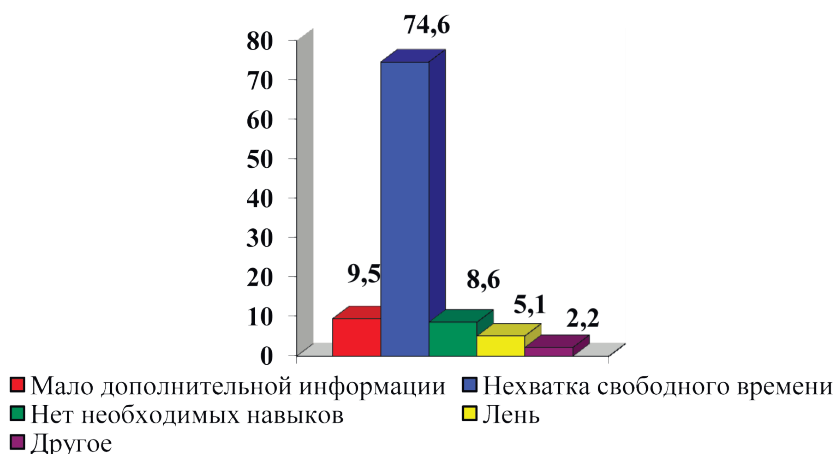


Рис. 4. Данные результатов анкетирования студентов по вопросу «По вашему мнению, ваше нежелание выполнять самостоятельную работу вызвано» (%)

Из рис. 4 видно, что большинство студентов (74,6%) нежелание выполнять самостоятельную работу связывают с нехваткой свободного времени.

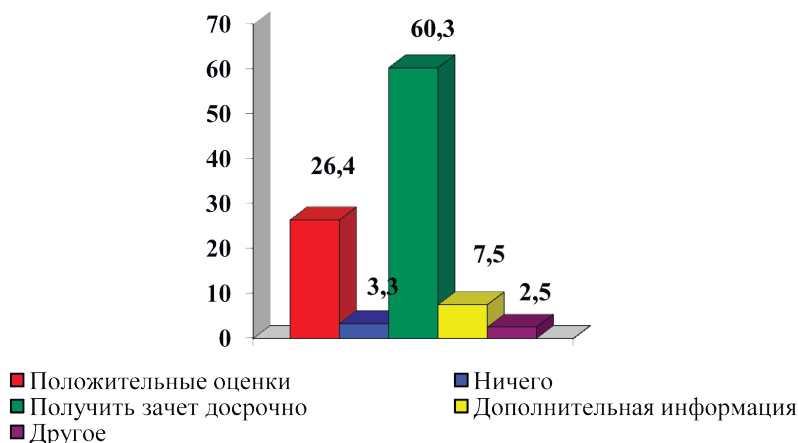


Рис. 5. Данные результатов анкетирования студентов по вопросу «Что бы вас могло мотивировать на выполнение самостоятельной работы?» (%)

Из рис. 5 видно, что мотивацией для большинства студентов для выполнения самостоятельной работы может служить возможность получения зачета досрочно (60,3%). Также для 26,4% студентов мотивацией служит возможность получения положительной оценки.

Заключение

Для выявления роли самостоятельной работы мы составили и провели анкетирование студентов 1–5 курсов ИФКСиТ и определили среднее значение успеваемости 1–3 курсов. Анализ данных успеваемости студентов 1–3 курсов ИФКСиТ на основе

сводных ведомостей (зимняя и летняя сессия отдельно) показал, что средний показатель успеваемости первого курса в зимнюю сессию – 3,71, в летнюю – 4,07 баллов, второго курса 3,92 и 3,94 соответственно и третьего курса – 4,62 и 4,20 баллов. Уровень самостоятельной работы на первом и третьем курсе – низкий, а на втором – средний.

Проанализировав успеваемость выпускников 2013 года в течение всех лет обучения и сравнив их успеваемость с успеваемостью нынешних студентов, обучающихся на соответствующих курсах, мы пришли к выводу, что средний показатель выпускников 2013 года, обучавшихся несколько лет назад на 1, 2 и 3 курсе не ниже, но и не выше среднего показателя нынешних студентов 1–3 курсов. Это свидетельствует о том, что уровень подготовленности вновь набираемых нами студентов не падает.

На основе данных педагогического эксперимента мы выявили взаимосвязь между самостоятельной работой и академической успеваемостью студентов. По всем курсам коэффициент корреляции слабый или очень слабый, следовательно, зависимости между уровнем успеваемости и показателями самостоятельной работы студентов обнаружено не было.

Список литературы

1. Бобиенко О.М. Теоретические подходы к проблеме ключевых компетенций / О.М. Бобиенко // Вестник ТИСБИ, 2003. – С. 23–30.
2. Вербицкий А.А. Активное обучение в высшей школе: Контекстный подход. М., 2002.
3. Государственный образовательный стандарт высшего профессионального образования от 17 марта 2000 г. Номер государственной регистрации 234 экс/сп.
4. Иоганзен Б.Г. Научная организация самостоятельной работы студентов. – Томск, 1970.
5. Коменский Я.А., Локк Дж., Руссо Ж.-Ж., Песталлоцци И.Г. Педагогическое наследие / Сост. В.М. Кларин, А.Н. Джуринский. М., 1988. Ковалевский И. Организация самостоятельной работы студента // Высшее образование в России №1, 2006. – с.114–115.
6. Пидкасистый П.И. Самостоятельная деятельность учащихся. – М., 1972.
7. Равен Дж. Компетентность в современном обществе. М.: 2002. – 393 с.
8. Рекомендации по планированию и организации самостоятельной работы студентов образовательных учреждений среднего профессионального образования в условиях

действия ГОС СПО. (Письмо Минобрнауки России от 29.12.2000 г. № 16–52–38 ин 16/13).

9. Сериков В.В. Компетентностный подход к разработке содержания образования: от идеи к образовательной программе // Известия ВГПУ, 2003, № 1. – С. 7–13.

10. Юшко Г.Н. Научно-дидактические основы организации самостоятельной работы студентов в условиях рейтинговой системы обучения: Автореф. дисс... канд. пед. наук: 13.00.08 – теория и методика профессионального образования / Рост. гос. ун-т. – Ростов-н/д, 2001. – 23 с.

References

1. Bobienko O.M. Teoreticheskie podhody k probleme klyuchevykh kompetencij / O.M. Bobienko // Vestnik TISBI, 2003. pp. 23–30.
2. Verbickij A.A. Aktivnoe obuchenie v vysshej shkole: Kontekstnyj podhod. M., 2002.
3. Gosudarstvennyj obrazovatel'nyj standart vysshego professional'nogo obrazovaniya ot 17 marta 2000 g. Nomer gosudarstvennoj registracii 234 e'ks/sp.
4. Ioganzen B.G. Nauchnaya organizaciya samostoyatel'noj raboty studentov. Tomsk, 1970.
5. Komenskij Ya.A., Lokk Dzh., Russo Zh.-Zh., Pestalocci I.G. Pedagogicheskoe nasledie / Sost. V.M. Klarin, A.N. Dzhurinskij. M., 1988. Kovalevskij I. Organizaciya samostoyatel'noj raboty studenta // Vysshee obrazovanie v Rossii №1, 2006, pp.114–115.
6. Pidkasytyj P.I. Samostoyatel'naya deyatelnost' uchashhixsya. M., 1972.
7. Raven Dzh. Kompetentnost' v sovremenном obshhestve. M.: 2002. 393 p.
8. Rekomendacii po planirovaniyu i organizacii samostoyatel'noj raboty studentov obrazovatel'nyx uchrezhdenij srednego professional'nogo obrazovaniya v usloviyax dejstviya GOS SPO. (Pis'mo Minobrazovaniya Rossii ot 29.12.2000 g. № 16-52-138 in 16/13).
9. Serikov V.V. Kompetentnostnyj podhod k razrabotke soderzhaniya obrazovaniya: ot idei k obrazovatel'noj programme // Izvestiya VGPU, 2003, no. 1. pp. 7–13.
10. Yushko G.N. Nauchno-didakticheskie osnovy organizacii samostoyatel'noj raboty studentov v usloviyax rejtingovoj sistemy obucheniya: Avtoref. diss... kand. ped. nauk: 13.00.08 teoriya i metodika professional'nogo obrazovaniya / Rost. gos. un-t. Rostov-n/d, 2001. 23 p.

Рецензенты:

Марков К.К., д.п.н., профессор, Сибирский федеральный университет, Институт физической культуры, спорта и туризма, кафедра теории и методики спортивных дисциплин, г. Красноярск;

Близневская В.С., д.п.н., Сибирский федеральный университет, Институт физической культуры, спорта и туризма, кафедра физической культуры, г. Красноярск.

Работа поступила в редакцию 09.09.2014.

УДК 378.036 (470.57)

ИСТОРИЯ СТАНОВЛЕНИЯ БАШКИРСКОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО ПЕДАГОГИЧЕСКОГО ИНСТИТУТА ИМ. К.А. ТИМИРЯЗЕВА

Ерёмина А.И.

ФГБОУ ВПО «Башкирский государственный педагогический университет им. М. Акмуллы»,
Уфа, e-mail: anastasia-eremina1989@rambler.ru

В статье, на основе архивных материалов, раскрывается история становления и функционирования Башкирского государственного педагогического института им. К.А. Тимирязева в 1920–30-х годах. Проанализирована деятельность учебного заведения, освещается его богатый позитивный опыт в подготовке будущих специалистов. Проведён анализ архивных документов по реорганизации института в высшее учебное заведение. Изучены учебные планы, программы, а также методы и приёмы преподавания предметов. Рассмотрены общеобразовательные и специальные учебные предметы. Раскрыто содержание, формы, и технологии подготовки педагогов. Прослеживается деятельность частных одногодичных курсов по подготовке в высшие учебные заведения. Проанализированы анкетные материалы преподавателей и студентов. Большое внимание уделено развёртыванию материальной базы института. А также развитию вспомогательных учреждений, в частности, библиотеки, которая считалась самой большой в г. Уфе по количеству книг разного характера. Рассматривается физическое, трудовое и эстетическое воспитание учащихся.

Ключевые слова: Башкирский государственный педагогический институт им. К.А. Тимирязева, профессиональное образование, историко-педагогическое исследование

THE HISTORY OF FORMATION OF K.A. TIMIRYAZEV BASHKIR STATE PEDAGOGICAL INSTITUTE

Eremina A.I.

Chair of Pedagogics, Bashkir state pedagogical university n.a. M. Akmullah,
Ufa, e-mail: anastasia-eremina1989@rambler.ru

The article explores the history of K.A. Timiryazev Bashkir state pedagogical institute's formation and functioning in 1920–30s on basis of archive material. It analyzes the institution's academic work and covers its wide positive experience in future specialists' training. Analysis of archive documents on rearrangement of the school into the institute of higher education was carried out. Curricula and syllabuses were examined, as well as teaching methods and ways. General and specialized subjects were considered. The paper discloses the contents, forms and techniques of educational specialists' training. It traces the work of one-year private preliminary courses. Teachers' and students' biographical particulars were analyzed. Attention is given to the matter of resource base and auxiliary institutions' development, the library in particular. It was considered the largest in Ufa by number of books of all kinds. The author examines physical, working and esthetical education of the students.

Keywords: K.A. Timiryazev Bashkir state pedagogical institute, professional education, historical and pedagogical research

Современный этап развития системы российского образования требует усиления внимания к совершенствованию технологии подготовки и переподготовки педагогических кадров. В связи с этим опыт глубоких исторических традиций, накопленных в этой области отечественным образованием, вызывает потребность его всестороннего научного осмысления. Многие регионы, в том числе Республика Башкортостан, обладают богатыми историческими традициями образования, которые сегодня необходимо актуализировать и осуществить преемственные связи между прошлым и будущим в подготовке кадров. Целостное обобщение и систематизация, выявление значимого опыта развития системы советского профессионального образования позволит формировать научную основу для объективной оценки её современного состояния и определения тенденций её совершенствования.

Педагогический институт (на сегодняшний день Башкирский государственный университет) является одним из старейших

профессиональных учебных заведений Башкирии. За время своего функционирования ему удалось сохранить историческую преемственность передового педагогического опыта до сегодняшнего дня, качественно готовить специалистов для школ, внешкольных, дошкольных учреждений и органов народного образования [4; с. 88].

История возникновения учебного заведения берёт своё начало с создания учительского института, который был открыт 4 октября 1909 года. Институт выпускал специалистов с незаконченным высшим образованием. На протяжении многих лет руководство учебного заведения пыталось преобразовать его в высшее учебное заведение. Но в силу различных обстоятельств, таких как нехватка денежных средств, помещений, попытки были безуспешными. 24 декабря 1919 года коллегией Уфимского губотнароба (Губернский отдел народного образования) было принято решение о реорганизации учительского института в институт народного образования с целью

дальнейшего его преобразования в высшее учебное заведение [13; л. 1].

Реорганизация института состоялась 20 января 1920 года. Через два года учебное заведение было переименовано в практический институт народного образования (ПИНО). Необходимо отметить, что, несмотря на преобразование, руководство по-прежнему осуществляло набор и выпуск будущих учителей. В 1923 году Главпрофобром НКП (Главный отдел профессионального образования) было издано распоряжение, по которому «все ПИНО должны были быть преобразованы: одни при наличии профессуры и лабораторий в педагогические вузы, другие в педагогические техникумы» [13; л. 2]. Так как институт не имел своей профессуры, и его материальная база была достаточно слабой для развёртывания в высшее учебное заведение, то в 1924 году институту вернули прежнее название.

Отдельные региональные исследователи (Хадимуллина Э.Д., Янгузин Р.И. и др.) связывают организацию института народного образования с началом формирования высшего образования на территории края. Надо сказать, что ИНО в период своего становления не был высшим учебным заведением, и на это указывают многие архивные документы. Приведём некоторые из них.

Так, например, в одном из документов Государственного архива РФ (ГА РФ) известно, что при рассмотрении Главпрофобром списков высших педагогических учебных заведений в 1923 году ПИНО оказался не включенным в сеть высшего образования [9; л. 1]. На наш взгляд, это вполне объяснимо, ведь учебное заведение не отвечало требованиям высшего учебного заведения. Именно в этот период оно находилось в очень тяжёлом материальном положении и руководство института не могло в полной мере развернуть деятельность ПИНО.

Интересным является то, что несколько лет учебное заведение находилось в «аморфном состоянии», то есть занимало промежуточное положение между высшим учебным заведением и техникумом, о чём свидетельствует выступление заведующего институтом. Так, выступая на одном из заседаний перед Башглавпрофобром, он в своём докладе высказался по поводу рассмотрения данного вопроса. По его словам в 1925 учебном году ИНО не попал даже в систему народного образования по РСФСР, его не было ни в вузах, ни в педагогических техникумах. В связи с этим коллегией БНКП (Башкирского народного комиссариата просвещения) было принято решение о включении ИНО в систему как педагогического техникума повышенного типа [17;

л. 4]. О том, что институт вошёл в сеть педагогических техникумов подтверждают анкетные материалы преподавателей, которые, став выпускниками, получили среднее образование повышенного типа. Среди них такие, как И.А. Крапчатов, З.Х. Нигматуллин, Т.А. Песков и т.д. [10; л. 2–3].

22 марта 1927 года на одном из заседаний Малого совета Уфимского института народного образования был заслушан доклад заведующего педагогическим образованием, преподавателя педологии Н.Д. Чижова «О результатах поездки в Москву и Ленинград». Целью поездки являлись переговоры с Главпрофобром о преобразовании института в высшее учебное заведение. По словам докладчика, «Главпрофобр к вопросу о преобразовании ИНО в вуз отнёсся сочувственно, но в нём вызывало сомнение, в смысле практического осуществления его, отсутствие в Башкирии профессуры и средств на формирование вуза. В связи с этим преобразование ИНО в педвуз считает только увеличением списка несовершенных вузов» [11; л. 59–62]. Доклад заведующего педагогическим образованием ещё раз иллюстрирует тяжёлое материальное положение учебного заведения, дальнейшая судьба которого оставалась ещё до конца не решённой.

С 1926 по 1929 год было проведено несколько всероссийских и всебашкирских съездов, на которых обсуждались вопросы о значении высшего учебного заведения на территории края, его материального обеспечения, привлечения высококвалифицированных специалистов из разных областей научных знаний. В конце всех совещаний, участниками было выражено единогласное решение об ускоренном преобразовании учебного заведения в вуз и установлением его связи с Центральными педагогическими высшими учебными заведениями.

В связи с этим, была сформирована рабочая группа из преподавателей института в состав которой вошли: З.Х. Нигматуллин, Н.Х. Сюнчелей (первый ректор института) и Н.Д. Чижов. Им было поручено в ближайшее время разработать план по развёртыванию ИНО, и проработать вопросы смет и штатов на будущий учебный год.

В 1929 году ИНО стал высшим учебным заведением. На одном из заседаний правительственной комиссии при Наркомпросе было принято окончательное решение о переименовании ИНО в педагогический институт им. К.А. Тимирязева [15; л. 8].

Как видим, 1920-е годы были периодом становления учебного заведения. Для преобразования ИНО в вуз руководству потребовалось несколько лет, так как вузом учебное заведение стало к 1930 году, а до этого

необходимо было проделать немалую работу. Так, например, решить вопросы с размещением учебного заведения, оборудованностью кабинетов, лабораторий, реорганизовать циклы в факультеты, открыть кафедры, пополнить штат педагогов и многое другое.

Целью уже преобразованного БГПИ им. К.А. Тимирязева стала подготовка учителей для техникумов, рабфаков, школ 2-ой ступени (9-леток), школ крестьянской молодёжи (ШКМ), а также организаторов и воспитателей системы образования.

В институт принимались все граждане в возрасте от 17-ти до 35 лет, с законченным средним образованием (школа 2-ой ступени, рабфаки и подготовительные группы при институте). В своём подразделении он имел 2 отделения: школьное и дошкольное. Исходя из большой потребности в педагогах различной специальности в институте функционировало 5 факультетов: исторический, географический, языка и литературы с тремя отделениями: русского языка и литературы, башкирского языка и татарского языка и литературы, физико-математический, естествознания. Так же в учебном заведении были созданы общефакультетские (по географии, физике, истории, математике и т.д.) и общеинститутские кафедры (педагогика и психологии).

Обучение на всех факультетах составляло 4 года. Форма обучения была очной, заочной и вечерней. Все учащиеся подвергались приёмным испытаниям. Необходимо было сдать следующие вступительные экзамены: русский язык (письменное сочинение, грамматика, литература), история народов и Конституции СССР, математика, физика, химия, иностранный язык по выбору (английский, немецкий, французский), поступающие на отделение башкирского языка и литературы подвергались, кроме всех перечисленных предметов испытаниям по башкирскому языку и литературе. Окончившие среднюю школу с аттестатом отличника принимались без вступительных испытаний.

Для развёртывания материальной базы, педагогическому институту было предоставлено помещение по улице Егора Сазонова, 23. Правда, оно не было предназначено для проведения занятий. Неудобное расположение комнат под аудитории и их нехватка, необходимость в ремонте. Всё это конечно не могло не отразиться на качестве учебного процесса. Необходимо отметить, что одного здания для размещения библиотеки, мастерской, лабораторных кабинетов, общежития, опытной школы и многого другого было недостаточно. В связи с этим, учебному заведению выделили дополни-

тельно несколько помещений. Так, например, по улице Аксакова 71, Гоголя 11 и 30, Зенцова 20 и 74, Советской 9, Фрунзе 48, [14; л. 6–7; 109].

1920-30-е годы для руководства были периодом поиска оптимальных методов, методик, учебных планов, программ. В учебном заведении не было ни единых учебных планов, ни единых программ. Они постоянно подвергались видоизменению: сокращались, дополнялись и т.д. После реорганизации ИНО в высшее учебное заведение перед руководством стояла большая задача по перестройке учебных планов и программ, чтобы они отвечали всем требованиям вуза. Ведь прежние учебные планы, как показал опыт, страдали рядом недостатков и требовали пересмотра. В основном эти недостатки сводились к следующему: многопредметность и параллелизм некоторых курсов, недостаточная связь между теорией и практикой и многое другое.

Новый учебный план подразделялся на три раздела: общий цикл, специальный, и педагогическая практика. Число предметов по курсам колебалось от 6 до 14. Год делился на два семестра. Общий цикл предусматривал изучение следующих предметов: политэкономия, диалектический и исторический материализм, ленинизм, психология, педагогика, методика преподавания предмета, иностранный язык, военное дело и физкультура. Данные предметы изучались на всех факультетах и курсах. В специальном цикле изучались узконаправленные предметы по специальности. Необходимо отметить, что на всех факультетах первое место в учебных планах в основном занимали педагогические дисциплины. На них руководство старалось обратить особое внимание. В целях большой связи преподавания с практикой были увеличены часы на педагогическую практику. Так, например, на изучение педагогических дисциплин было увеличено количество часов до 212, а на педагогическую практику до 300 часов за весь период обучения. Педагогическая практика на всех факультетах начиналась со 2 курса, тогда как в предыдущих учебных планах она предусматривалась на 4 курсе. Считалось, что чем раньше у студентов начнётся педагогическая практика, тем лучше студенты будут подготовлены к практическому применению своих знаний, и к выпуску в достаточной мере овладеют методикой преподавания предметов.

Большое внимание в учебном процессе руководство уделяло методам и приёмам преподавания предметов. После долгих методических исканий преподаватели сошлись во мнении, что самым лучшим

методом на уроках станет комбинированный метод. Он считался самым оптимальным, так как был направлен на двустороннее взаимодействие преподавателя и воспитанника и большое внимание уделял самостоятельной, активной работе студентов. Данный метод включал в себя: беседы, лекции, а также лабораторную проработку студентами вопросов с общими выводами по пройденной теме. Проверка знаний учащихся осуществлялась в конце каждого семестра по окончанию определённого курса в виде зачётов и экзаменов, на которых применялись такие формы работы как индивидуальные опросы в виде бесед, письменных работ, докладов и т.д.

Так, например заведующий кафедрой педагогики Ф.Н. Тимергазин в своём отчёте, характеризуя качество работы преподавателей, отмечал: «На лекциях учебный материал излагался последовательно, обоснованно, широко применялись различные пособия: таблицы, картины, схемы, диаграммы, портреты, карты, эскизы, образцы работ лучших учителей, художественной литературы и материалы педагогической практики» [18; л. 8]. Как видим, преподаватели старались разнообразить деятельность учащихся, активно используя на своих уроках наглядность в обучении. Это, безусловно, способствовало хорошему усвоению знаний, развитию познавательных способностей учащихся.

При педагогическом институте были организованы частные одногодичные курсы по подготовке в высшие учебные заведения. На курсы принимались лица обоего пола, в пределах возрастных норм, обусловленных правилами приёма в высшие учебные заведения, окончившие 9 летку или равные им по объёму учебные заведения, а так же, лица, имеющие образование не ниже 4-ой группы школы 2-ой ступени, а они могли быть приняты только после предварительного испытания. Обучение было платным. Оно составляло от 8 до 12 рублей в месяц (дифференциация платы производилась из расчёта общей суммы расходов на содержание курсов, количества учащихся и степени материальной обеспеченности каждого).

Помимо платных мест руководство выделяло ещё бюджетные, они финансировались местными органами власти. На бесплатное обучение в основном зачислялись рабочие и дети рабочих. По окончании курсов слушатели подвергались испытаниям в объёме требований, установленных для поступающих в Вузы, а тем, кто выдерживал испытания, выдавались удостоверения об окончании курсов.

Для зачисления на курсы абитуриенты заполняли анкеты, из которых можно по-

черпнуть много интересной информации. Заполняя анкету, абитуриенту необходимо было указать название учебного заведения, в которое он хотел поступить и написать обоснованность своего выбора. Так, например Воронцов Михаил в своей анкете, выбор учебного заведения обосновал тем, что с детства имел склонность к электротехнике. Те, кто не успел по каким либо причинам определиться с учебным заведением могли обозначить сферу деятельности, в которой они желали получить высшее образование. Необходимо отметить, что среди желающих были и те, кто хотел продолжить своё обучение после техникумов. Об этом свидетельствует заявление от Мисковой Анны, которая окончила медицинский техникум и желала продолжить обучение в медицинском институте [12; л. 53, 130]. Такого рода заявление было не единственным, очень много было желающих получить медицинское образование. Таким, образом, созданные при институте курсы давали возможность абитуриентам получить общеобразовательную подготовку к поступлению в различные высшие учебные заведения.

В институте имелось 13 вспомогательных учреждений. И одним из самых важных и главных являлась библиотека. Без библиотеки немисливо было планомерное снабжение кабинетов, лабораторий, опытной школы и студентов всей необходимой литературой. Необходимо отметить, то, что библиотека института была самой большой и пожалуй единственной в г. Уфе, в которой насчитывалось свыше 25 тысяч книг разного характера. Это были журналы, словари, энциклопедии, книги классиков и многое другое. Большое количество книг было по педагогическим и психологическим дисциплинам. Так, например, П.П. Блонский «Трудовая школа», Л.С. Выготский «Педагогическая психология», Н.К. Крупская «Проблемы научной педагогики», А.В. Луначарский «Проблемы народного образования», Н.А. Корф «Хрестоматия по истории педагогики» [16; л. 8].

Также руководство старалось пополнить вспомогательные учреждения учебными картами, таблицами, портретами, различного рода экспонатами, коллекциями, инструментами и т.д. Основную часть книг составляли покупные книги. Так, например, в местном издательстве «Башкнига» каждый год руководством приобреталось около двух тысяч книг [17; л. 28]. Помимо этого принимались пожертвования от различных учреждений. Известно, что после закрытия подвижного музея некоторая часть коллекционных вещей безвозмездно была передана институту. Помощь оказывал и

Башкирский центральный музей. Благодаря его деятельности в исторической лаборатории института был организован музей китайских вещей. Из художественной студии приобретались картины великих педагогов, таких как Н.К. Крупская, А.В. Луначарский, К.Д. Ушинский.

Главной задачей руководства было воспитание гармонично развитой личности. Поэтому большое внимание педагогами уделялось физическому, трудовому, эстетическому воспитанию учащихся. Так, например, с целью развития физических сил проводились различного рода упражнения и игры по физкультуре, прогулки зимой на лыжах и т.д. Работа в столярных мастерских, уроки ручного труда способствовали выработке у учащихся таких качеств как наблюдательность, внимание, настойчивость, укрепление воли. Творческие способности будущих педагогов осуществлялись на уроках рисования, музыки и т.д. [1; с. 147].

Таким образом, 1920–30 годы были достаточно сложными в деятельности института. Так как именно в этот период происходило становление учебного заведения, закладывался основной фундамент для дальнейшего развития и совершенствования всей системы педагогического образования. И конечно, в этом отношении руководству удалось проделать немалую работу. Педагогическому институту имени К.А. Тимирязева надо отдать должное за подготовку и выпуск специалистов, которые были так необходимы не только южноуральскому региону, но и стране в целом.

Работа выполнена при финансовой поддержке гранта РГНФ РБ «Урал: история, экономика, культура» в рамках научно-исследовательского проекта «Развитие системы профессионального образования в регионах России в XX–XXI веках (на примере Республики Башкортостан), проект № 13-16-02006.

Список литературы

1. Аминов Т. М. История профессионального образования в Башкирии. Начало XVII века – до 1917 года. – М.: Наука, 2006.
2. Аминов Т. М. Дореволюционная Уфа как центр профессионального образования. (2-е издание, исправленное и дополненное) – Уфа: Гилем, 2006. – С. 216.
3. Аминов Т. М. Новая концепция историко-педагогического исследования // Сибирский педагогический журнал. – 2008. – № 11. – С. 445–450.
4. Аминов Т. М. Становление и развитие системы педагогического образования Башкирии: Дисс. ... канд. пед. наук. Уфа, 1997. – С. 198.
5. Веселов А. Н. Профессиональное и техническое образование в СССР. – М., 1960. – С. 435.
6. Магсумов Т.А. Уставы учебных заведений как источник по истории образования // Современные наукоёмкие технологии. – 2010. – № 11. – С. 70.

7. Паначин Ф. Г. Педагогическое образование в СССР. – М.: Педагогика, 1975. – С. 224.
8. Терегулов Ф. Ш. Передовой педагогический опыт: Теория распознавания, изучения, обобщения, распространения и внедрения – М.: Педагогика, 1991. – С. 296.
9. Государственный архив Российской Федерации (ГА РФ). Ф.А – 1565. О. 6. Д. 175.
10. Центральный государственный исторический архив Республики Башкортостан (ЦГИА РБ). Ф.Р – 802. О. 1. Д. 31.
11. ЦГИА РБ. Ф. Р – 802. О. 1. Д. 148.
12. ЦГИА РБ. Ф. Р – 802. О. 1. Д. 195
13. ЦГИА РБ. Ф. Р – 802. О. 1. Д. 285.
14. ЦГИА РБ. Ф. Р – 802. О. 1. Д. 299; О.3. Д. 160.
15. ЦГИА РБ. Ф. Р – 802. О. 1. Д. 320.
16. ЦГИА РБ. Ф. Р – 802. О. 1. Д. 344.
17. ЦГИА РБ. Ф. Р – 802. О. 3. Д. 1.
18. ЦГИА РБ. Ф. Р – 802. О. 3. Д. 200.

References

1. Aminov T. M. Istorija professionalnogo obrazovanija v Bashkirii. Nachalo XVII veka do 1917 goda. M.: Nauka, 2006.
2. Aminov T. M. Dorevoljucionnaja Ufa kak centr professionalnogo obrazovanija. (2-e izdanie, ispravlennoe i dopolnennoe) Ufa: Gilem, 2006. p. 216.
3. Aminov T. M. Novaja koncepcija istoriko-pedagogicheskogo issledovanija // Sibirskij pedagogicheskij zhurnal. 2008. no. 11. p. 445–450.
4. Aminov T. M. Stanovlenie i razvitie sistemy pedagogicheskogo obrazovanija Bashkirii: Diss. ... kand. ped. nauk. Ufa, 1997. p. 198.
5. Veselov A. N. Professional'noe i tehničeskoe obrazovanie v SSSR. M., 1960. p. 435.
6. Magsumov T.A. Ustavy uchebnyh zavedenij kak istočnik po istorii obrazovanija // Sovremennye naukoemkie tehnologii. 2010. № 11. p. 70.
7. Panachin F. G. Pedagogicheskoe obrazovanie v SSSR. M.: Pedagogika, 1975. p. 224.
8. Teregulov F. Sh. Peredovoj pedagogicheskij opyt: Teorija raspoznavanija, izuchenija, obobshhenija, rasprostranjenija i vnedrenija M.: Pedagogika, 1991. p. 296.
9. State Archive of the Russian Federation (SA RF). F.A – 1565. O. 6. D. 175.
10. Central State Historical Archive of the Republic of Bashkortostan (CSHA RB). F. R – 802. O. 1. D. 31.
11. CSHA RB. F. R – 802. O. 1. D. 148.
12. CSHA RB. F. R – 802. O. 1. D. 195
13. CSHA RB. F. R – 802. O. 1. D. 285.
14. CSHA RB. F. R – 802. O. 1. D. 299; O.3. D. 160.
15. CSHA RB. F. R – 802. O. 1. D. 320.
16. CSHA RB. F. R – 802. O. 1. D. 344.
17. CSHA RB. F. R – 802. O. 3. D. 1.
18. CSHA RB. F. R – 802. O. 3. D. 200.

Рецензенты:

Аминов Т.М., д.п.н., профессор, преподаватель кафедры педагогики, ФГБОУ ВПО «Башкирский государственный педагогический университет им. М. Акмуллы», г. Уфа;
Терегулов Ф.Ш., д.п.н., профессор, преподаватель кафедры педагогики, ФГБОУ ВПО «Башкирский государственный педагогический университет им. М. Акмуллы», г. Уфа.

Работа поступила в редакцию 31.07.2014.

УДК 85

ПРОДУКТИВНОЕ ЧТЕНИЕ КАК СПОСОБ ФОРМИРОВАНИЯ ЛИЧНОСТНЫХ ДОСТИЖЕНИЙ МЛАДШЕГО ШКОЛЬНИКА**Исаева О.В., Слонь О.В.***ФГБОУ ВПО «Оренбургский государственный педагогический университет»,
Оренбург, e-mail: ov.isaeva@mail.ru, olgslo@yandex.ru*

В статье рассматривается один из способов достижения младшими школьниками личностных результатов обучения. Рассматриваются возможности учебного предмета – литературное чтение – для формирования личностных результатов в зависимости от его содержания и способов организации деятельности обучающихся. Отмечаются отличительные черты уроков литературного чтения, которые определяют возможности для применения таких образовательных технологий, как проблемный диалог, проектная деятельность, продуктивное чтение и т.д. В статье представлена технология продуктивного чтения и ее значение для формирования читательской компетентности младшего школьника. Охарактеризована поэтапная организация продуктивного чтения на уроке, состоящая из трех частей: работа до чтения, диалог с автором во время прочтения произведения, работа с тестом после прочтения произведения. Промонстрированы примеры организации читательского диалога с автором при изучении конкретных художественных произведений.

Ключевые слова: личностные результаты обучения, урок литературного чтения, художественное произведение, продуктивное чтение, младший школьник

PRODUCTIVE READING AS THE METHOD OF FORMING PERSONAL ACHIEVEMENTS OF YOUNGER SCHOOLCHILD**Isaeva O.V., Slon O.V.***Orenburg State Pedagogical University, Orenburg, e-mail: ov.isaeva@mail.ru, olgslo@yandex.ru*

The article describes one way to achieve younger schoolchildren personal learning outcomes. The possibilities of the subject – literary reading – for the formation of personal results, depending on its content and the ways of organizing the activities of the students. There have been distinctive features of literary reading lessons, which determine the possibilities for the use of educational technologies such as problem dialogue, the project activity, productive reading, etc. The article describes the technology of productive reading and its importance for the formation of the younger schoolchild reading competence. Characterized by the gradual organization of productive reading at the lesson, consisting of three parts: the work before reading, the dialogue with the author at the time of reading the work, work with the test after reading the work. The examples of the organization of the dialogue of the reader with the author in the study of specific works of art are presented.

Keywords: personal learning results, the lesson of literary reading, artwork, productive reading, younger schoolchild

В Федеральном государственном образовательном стандарте находят отражение настоящие и перспективные потребности личности, общества и государства в целом в сфере образования. В нем определены требования к личностным, метапредметным и предметным результатам освоения детьми основной образовательной программы, причем личностному развитию придается приоритетное значение [7]. Одна из актуальных задач, которую стремится решать современная система образования, – формирование у младших школьников таких личностных качеств, которые помогли бы в дальнейшем достичь успеха в жизни и реализовать имеющийся личностный потенциал [4]. Каждый ребенок индивидуален, и поэтому у каждого есть свой собственный успех и свои собственные достижения. Кроме того, ребенок должен стремиться к достижениям коллективного успеха, быть нацеленным на сотрудничество. Это развитая в гуманистическом плане личность, обладающая знаниями о человеке и относящаяся к человеку как к наивысшей ценности. Проблема создания социально-пси-

хологических условий развития мотивации достижения младших школьников остаётся недостаточно разработанной на данном этапе. Младший школьный возраст играет особую роль в личностном становлении. Начало систематического обучения обуславливает серию изменений в развитии индивида. Эти изменения во многом связаны с тем, что ведущей деятельностью для детей становится учебная.

Личностные планируемые результаты обучения – это уровень сформированной ценностной ориентации выпускников начальной школы, которая отражает их индивидуально-личностные позиции, мотивы образовательной деятельности, социальные чувства, личностные качества.

Личностные результаты достигаются через освоение всех предметов, и успешность в этом случае зависит от обогащения содержания предметных областей, от использования современных педагогических технологий на уроке. В каждом учебном предмете имеются свои возможности для формирования личностных результатов в зависимости от содержания и способов

организации учебной деятельности учащихся. Так, в результате изучения курса литературного чтения у ученика должны быть сформированы «ориентация в нравственном содержании и смысле как собственных поступков, так и поступков окружающих людей; знание основных моральных норм и ориентация на их выполнение..., развитие этических чувств – стыда, вины, совести как регуляторов морального поведения; эмпатия как понимание чувств других людей и сопереживание им...» [7, 44]. Уроки литературного чтения предоставляют широкие возможности для применения различных образовательных технологий. Представим некоторые из них: проблемный диалог, повышающий познавательную мотивацию детей, формирующий самостоятельность суждений и оценок [3]; проектная деятельность, позволяющая самостоятельно конструировать свои знания и ориентироваться в информационном пространстве, развивающая критическое мышление [6]; продуктивное чтение, развивающее оценочные суждения, формирующее читательскую компетенцию школьника.

В данной статье более подробно остановимся на технологии продуктивного чтения на уроках литературного чтения, так как в начальной школе следует формировать грамотного читателя, любящего книги, умеющего самостоятельно их выбирать и работать с ними. Достижение этой цели начинается с формирования навыка чтения и развития потребности читать. В современных концепциях начального литературного образования подчеркивается, что истинное постижение литературы учеником невозможно без развития глубокой личностной заинтересованности и самостоятельного, творческого прочтения художественного произведения. Чтение произведения – основной метод не только урока литературы, но получение новой информации, знаний. Уроки литературного чтения, строящиеся на прочтении и анализе художественных текстов, вводят детей в сложный мир человеческих отношений, отношений человека и природы и осмысление этих отношений формируют нравственные ценности, эстетический вкус [1]. Конечно же, овладение устной и письменной речью, коммуникативной культурой на этих уроках способствуют и развитию творческих способностей учащихся.

Технология продуктивного чтения включает до чтения предвосхищение содержания текста, прогнозирование осуществляется по названию текста, иллюстрации, автору произведения. Ставится задача провести диалог с автором и соотнести свое

видение с авторским изложением. Во время чтения произведения ведется диалог с автором, сопоставляются предполагаемые ответы с авторским текстом. Чтобы диалог с автором был содержательным и полноценным, необходимо по ходу чтения находить в тексте прямые и скрытые авторские вопросы, обдумывать предположения о дальнейшем содержании текста, проверять, совпадают ли они с замыслом автора, включать воображение.

В ходе анализа текста обобщаются существенные черты действующих лиц, выясняются мотивы их поступков, уточняется отношение автора к событиям, образам, главным героям, происходит понимание собственного отношения к прочитанному произведению. Возможно повторное обращение к заглавию произведения и к иллюстрации. Обсуждается смысл заглавия, рассматривается отражение в заглавии темы или основной мысли текста. При обращении к иллюстрации уточняется, к какому фрагменту текста она написана, или ее можно отнести ко всему произведению; насколько соответствует иллюстрация содержанию текста, что и почему изображает художник на переднем плане картины, какие интересные детали присутствуют в иллюстрации, каков колорит картины, совпадает ли видение художника и учащихся. Если это оправдано, на данном этапе можно дать дополнительные сведения об авторе. Это будет способствовать углублению содержания прочитанного. Кроме того, при хорошей подготовительной работе эту информацию ребенок может сопоставить с тем представлением о личности автора, которое возникло у него в ходе работы над текстом. Полезно выполнение творческих заданий, опирающихся на эмоции, чувства, воображение учащихся, на осмысление содержания и формы художественного произведения.

Приведем диалог с автором через текст на примере рассказов Эдуарда Шима «Жук на ниточке» и «Очень вредная крапива»:

«Майские жуки обгрызают листочки на деревьях... В общем, вредят как могут. Мы этих майских жуков ловим хитрым способом» [2]. (Как вы думаете, каким способом можно поймать майских жуков? Обратите внимание, что автор употребляет слово «жуков», а не «жука», тем самым имея в виду, что шла ловля большого количества майских жуков).

«Рано утром, пока ещё прохладно, жуки не летают. Сидят на молоденьких березках, оцепенели. Тряхнешь деревцо – и жуки вниз посыплются, только собирай...» [2] (Проверьте свои предположения. Вот,

оказывается, каким способом можно наловить такое количество жуков, о котором пишет автор!)

«Вот мы их собираем в ведро, а один мальчишка взял жука и привязал на ниточку» [2]. (Как вы думаете, зачем мальчик это сделал? Что вы можете предположить о последствиях этого поступка?)

«Поиграть захотел... Крутится жук на ниточке. Мы хохочем, нам весело.

Вдруг дедушка как крикнет: Сейчас же бросьте! Нашли забаву!» [2] (Вспомните свои ответы. Мальчик привязал жука ради забавы. И его товарищи тоже воспринимали данный поступок как забавный, веселый. Но дедушка, человек старшего поколения, мудрый, относится к такой «забаве» отрицательно).

«Мальчишка, который жука привязал, даже обиделся. (Почему мальчик обижается? Почему не видит в своих действиях ничего плохого?)

– Это же вредитель, – говорит.

– Знаю, что вредитель!

– Чего же вам жалко? [2] (Что ответит дедушка? Кого ему жалко?)

– Мне, – отвечает дедушка, – тебя жалко!» (Сопоставьте свои ответы со словами дедушки. Мудрому человеку жаль мальчишка, который привязал жука).

Обобщающая беседа.

– Чем хороший человек отличается от плохого? А по мнению автора рассказа?

– Какие ещё открытия вы сделали? (В природе нет ничего лишнего, даже у вредителей есть своя особая роль, и поэтому ко всему нужно относиться очень бережно и внимательно. Человек, по словам Э. Шима, должен быть «добрым великаном»).

Изучение рассказа Э. Шима «Очень вредная крапива» можно начать с обсуждения заглавия: Почему автор так назвал рассказ? В чем, по вашему мнению, может быть «вредность» крапивы? Запомните свои ответы. Мы вернемся к ним после чтения произведения.

«Полез я малину собирать в кустах, а там крапива... Взял палку и давай крапиве макушки сшибать...

– За что? – спрашивает бабушка.

– А за то, что вредная! [2] (Почему мальчик называет крапиву вредной? Вспомните свои ответы. Совпадают ли ваши предположения о «вредности» крапивы с позицией героя?)

Смеется бабушка.

– Да разве, – говорит, – она вредная? Всякому листочку, всякой травинке поклониться можно и спасибо сказать. [2] (Как вы думаете, можно ли за что-то сказать «спасибо» крапиве? Казалось бы, герою от

нее одни неприятности: руки и ноги ему крапива обожгла, а получить ожог от крапивы – не очень приятное ощущение. А бабушка вовсе не считает крапиву вредной. Почему?)

– Я вот крапиву накошу для коровы, будет корова жевать – не оторвется. Кроликам крапивы надергаю – тоже будут радехоньки. И гуси крапиве обрадуются, и утки, и цыплята... Да и ты, вояка, тоже!» [2] (Проверьте свои предположения. Какая же польза от крапивы?)

Обобщающая беседа.

– В каких словах заключена главная мысль рассказа? (Действительно, мы уже говорили о том, что в природе нет ничего лишнего, и каждая травинка приносит пользу)

– Вернемся к заглавию произведения. Теперь, после прочтения можете ли вы сказать, почему автор так называет свое произведение? Какой оттенок имеет такое название рассказа?

В ходе такого диалога вопросы к автору чаще носят подтекстовый характер, т.е. направлены на анализ текста, и могут быть различными:

– выясняющими причинно-следственные и другие связи;

– направленными на обоснование, аргументацию, доказательство;

– оценочными;

– акцентирующими внимание детей на языковых особенностях текста и др.

Как видно из приведённых примеров, в процессе продуктивного чтения у учащихся формируется умение осмыслить содержание образа персонажа (через речь, поступки) в произведении; выявлять роль образа в постижении авторской позиции, идеи произведения и сформировать своё собственное к нему отношение.

Личностные достижения у обучающихся формируются на уроках литературного чтения через прослеживание судьбы героя, на основе сравнения своих реальных и возможных поступков с поведением героев художественных произведений, через ознакомление с историей своей страны, с подвигами и достижениями ее граждан. Требования к результатам изучения этого предмета позволяют формировать личностные универсальные действия с приоритетным развитием ценностно-смысловой сферы и повышением уровня коммуникативной культуры младших школьников.

Список литературы

1. Исаева О.В. Работа с тестом как средство формирования читательской грамотности младшего школьника / О.В. Исаева // Современные научные исследования.

Выпуск 2 / под ред. П.М. Горева и В.В. Утемова. – Концепт. – 2014. – Приложение № 20.

2. Кубасова О.В. «Литературное чтение» для учащихся 1-4 классов общеобразовательных учреждений / О. В. Кубасова. – Смоленск: Ассоциация XXI век, 2012.

3. Мельникова Е.Л. Проблемно-диалогическое обучение: понятие, технология, предметная специфика // Образовательная система «Школа 2100». Сб. программ. Основная школа. Старшая школа. – М.: Баласс, 2008. С. 272–286.

4. Мусс Г.Н. Культура межличностных отношений как показатель личностных достижений младшего школьника / Г.Н. Мусс // Современные проблемы и перспективы развития педагогики и психологии: сб. мат-лов IV Междунар. науч.-практ. конф. (г. Махачкала, 23 мая, 2014 г.) – Махачкала: ООО «Апробация», 2014. – С. 32–34.

5. Примерная основная образовательная программа образовательного учреждения. Начальная школа / [сост. Е.С. Савинов]. – М.: Просвещение, 2010. – 191 с.

6. Слонь О.В. Метод проектов и его реализация на уроках литературного чтения в начальной школе / О.В. Слонь // «Вестник ОГПУ. Электронный научный журнал», Оренбург, 2013, №4 (8), С. 193–198.

7. Федеральный государственный образовательный стандарт начального общего образования / М.: Просвещение, 2010. – 31 с.

References

1. Isaeva O.V. Work with dough as means of formation of reader's literacy of the younger school student / O. V. Isaeva // Modern scientific researches. Release 2 / Under the editorship of P. M. Gorev and V. V. Utemov. Concept. 2014. Appendix no. 20.

2. Kubasova O.V. «Literary reading» for pupils of 1-4 classes of educational institutions / O/V. Kubasova. Smolensk: Association XXI century, 2012.

3. Melnikova E.L. Problem and dialogical training: concept, technology, subject specifics // Educational system «School 2100». Sb. programs. Main school. High school. M.: Ballas, 2008. pp. 272286

4. Musse G.N. Kultura of the interpersonal relations as indicator of personal achievements of the younger school student / G N. Muss // Modern problems and prospects of development of pedagogics and psychology: sb. mat fishing IV Mezhdunar. nauch. prakt. konf. (Makhachkala, on May 23, 2014) Makhachkala: Aprobation, 2014. pp. 3234.

5. Approximate main educational program of educational institution. Elementary school / [sost. E.S. Savinov]. M.: Education, 2010. 191 p.

6. Slon O.V. Metod of projects and his realization at lessons of literary reading in initial school / O. V. Slon //the OGPU Bulletin. Electronic scientific magazine», Orenburg, 2013, no. 4 (8), pp. 193–198.

7. Federal state educational standard of the primary general education / M: Education, 2010. 31 p.

Рецензенты:

Русакова Т.Г., д.п.н., профессор, заведующая кафедрой художественно-эстетического воспитания, ФГБОУ ВПО «Оренбургский государственный педагогический университет», г. Оренбург;

Литвиненко Н.В., д.п.н., профессор, заведующая кафедрой педагогики дошкольного и начального образования, ФГБОУ ВПО «Оренбургский государственный педагогический университет», г. Оренбург.

Работа поступила в редакцию 02.09.2014.

СОЦИАЛЬНО-ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ ПРЕДПОСЫЛКИ КОММУНИКАТИВНО-ЛИЧНОСТНОГО РАЗВИТИЯ ДЕТЕЙ ДОШКОЛЬНОГО ВОЗРАСТА

¹Ярманова И.В., ²Моложавенко В.Л.

¹МБДОУ «Центр развития ребенка – детский сад № 7 «Ёлочка», e-mail: jarmiv@mail.ru;

²ГОУ ВПО «Тюменский государственный нефтегазовый университет», Тюмень

В дошкольном периоде закладывается фундамент дальнейшего развития личности, её социальной состоятельности и успешности. Однако значительная часть современных родителей и педагогов, ориентируясь на познавательную сферу, провоцируют у детей возникновение дисгармоничности и барьеров социальному и личностному развитию. Конфликтность в детской среде на фоне выраженности эгоистических устремлений у большинства детей к абсолютному самоутверждению обусловили объективную необходимость разработки педагогических условий, направленных на своевременное предупреждение возникновения неблагоприятия в социальном развитии детей. Высока степень значимости постановки и решения проблемы коммуникативно-личностного развития именно в старшем дошкольном возрасте. Анализ понятий «общение», коммуникативные умения, социализация, федеральный государственный стандарт дошкольного образования, позволил нам под социально-коммуникативным развитием дошкольников понимать развитие интеллектуальной сферы, познавательных способностей, овладение правилами культуры поведения, рефлексивных функций, позволяющих определять психологическое состояние субъектов по общению для позитивного общения. Под коммуникативными умениями у дошкольников мы понимаем сформированность умений слушать и слышать, умений позитивно воспринимать субъекта по общению, умения выстраивать творческое взаимодействие в общении.

Ключевые слова: коммуникативно-личностное развитие, конфликтность, коммуникативные умения

SOCIO-PEDAGOGICAL CONDITIONS OF COMMUNICATIVE-PERSONAL DEVELOPMENT OF PRESCHOOL CHILDREN

¹Jarmanova I.V., ²Molozhavenko V.L.

¹Munitsipalnogo budget preschool educational institution

«Child development Center – kindergarten № 7 «Elochka», e-mail: jarmiv@mail.ru;

²GOU VPO «Tyumen State oil and gas University», Tyumen

In the pre-school period the foundation of further development of personality, its social justifiability and success is imbedded. However, the substantial part of the contemporary parents and teachers, being oriented toward the cognitive sphere, they provoke in children the appearance of disharmonism and barriers to social and personal development. State of conflict in the children's medium against the background the manifestation of selfish aspirations in the majority of children to absolute self assertion they caused the objective need of developing the pedagogical conditions, directed toward the timely prevention of the appearance of trouble in the social development of children. The degree of the significance of setting and solution of the problem of communicative- personal development is high precisely at the elder pre-school age. The analysis of concepts «contact», communicative skills, socialization, federal state standard of pre-school formation, it allowed us by social- communicative development of preschoolers to understand the development of intellectual sphere, cognitive abilities, mastery of the rules of the culture of behavior, reflexive functions, which make it possible to determine the psychological state of subjects on the contact for the positive contact. By communicative skills in preschoolers we understand the formation of the skills to listen to and to hear, the skills to positively receive subject on the contact, skills to erect creative interaction in the contact.

Keywords: communicative-personal development, conflict, communication skills

Реальная ситуация нарастания конфликтности в детской среде на фоне несформированности «внутренних этических инстанций» [4], авторитарность и выраженность эгоистических устремлений у большинства детей к абсолютному самоутверждению обусловили объективную необходимость разработки превентивных организационно-педагогических мер, условий, направленных на своевременное предупреждение возникновения неблагоприятия в социальном развитии детей. Как показывают исследования (Е.А. Аркин, А.И. Буянов, Л.И. Божович, Л.С. Выготский, А.В. Запорожец, А.И. Захаров, Ф.С. Левин-Ширинина,

И.М. Матюшина, Я.З. Неверович, О.М. Попова, А. Рояк, Т.В. Семеновских, Е.В. Субботский, З. Фрейд, К. Хорни, Э. Эриксон) высока степень значимости постановки и решения этой проблемы именно в старшем дошкольном возрасте.

В дошкольном периоде закладывается фундамент дальнейшего развития личности, её социальной состоятельности и успешности. Однако значительная часть современных родителей и педагогов, ориентируясь на искусственно сформулированные требования ранней подготовки к обучению в школе, игнорируют возрастные особенности старших дошкольников, депривируя их

актуальные потребности и чрезмерно (не-сообразно возрасту) эксплуатируя познавательную сферу, провоцируют у детей возникновение дисгармоничности и барьеров социальному и личностному развитию. Эти явления деструктивно влияют на здоровье, препятствуют успешной социализации дошкольников (В.Ф. Базарный, М.М. Безруких, В.Т. Кудрявцев, Н.В. Седых).

А.Н. Леонтьев наряду с другими учеными отмечает, что старший дошкольный возраст – период развития личностных механизмов поведения [12]. В типичной воспитательной практике он незаслуженно игнорируется. Социальная ситуация развития ребёнка-дошкольника не наполняется необходимым содержанием для его личностного роста, в ней не исключаются деструктивные, непереносимые для незрелой личности факторы: игнорирование потребностей, насилие и т.д. [11].

К. Хорни ведущей причиной возникновения конфликтов между индивидом и его окружением считала недостаток доброжелательности со стороны близких людей, в первую очередь, родителей [25]. Р. Сирс напрямую связывал количество агрессивных действий у дошкольников с частотой их наказания. В целом, ребенок ведет себя так, как он был воспитан своими родителями, по Р. Сирсу, детское развитие – зеркало практики воспитания ребенка, результат научения. А.Г. Долгова выделяет следующие виды агрессии: физическую, проявляющуюся в конкретных физических действиях, направленную против кого-либо, вербальную, выражающуюся в словесной форме, косвенную (ребенок сплетничает, ябедничает, провоцирует кого-либо. Уровень агрессивности может меняться от ситуации. К проявлению агрессивного поведения больше склонны мальчики [9.]

Ребёнок при общении в детском саду может использовать копию типичной для своей семьи модели неконструктивного поведения, индикаторами которого являются неуступчивость, раздражительность, агрессивность, враждебность. Он выстраивает отношения с другими в соответствии с ожиданиями и установками своих родителей, насаждающих в его сознание естественных для своей субкультуры и картины мира «предупредительной» агрессивности, враждебности в отношении даже потенциальных обидчиков. Ребёнка в такой семье не учат солидаризироваться, дружить, корректно взаимодействовать, уступать друг другу, сочувствовать, быть толерантным, стараться понять товарища по игре. Такая порочная воспитательная система особенно характерна для однодетной семьи.

Ж. Пиаже считал, что социально-когнитивные конфликты являются источником развития детей. Этой же позиции придерживался Б.Ф. Ломов, отмечая, что в совместной деятельности «соперничество» играет роль своеобразного «катализатора» развития способностей [15].

Устанавливая значимость взаимодействия родителей в семье и их отношения к проявлениям агрессивного поведения своих детей О.М. Попова обращает внимание на то, что в семье, где родители очень редко подавляют агрессию у своих детей, воспитываются чрезмерно агрессивные личности. Родителям, разумно подавляющим агрессивность у своих детей, как правило, удаётся воспитать в детях умение владеть собой в ситуациях, провоцирующих агрессивное поведение. Исследование этого автора подтверждает наше мнение о необходимости повышения конфликтологической компетенции родителей, как у значимых агентов развития личности ребёнка [19].

С точки зрения «организованного» дошкольного детства, Т.В. Семеновских [23] в исследовании пришла к выводу, что педагогам в процессе формирования взаимоотношений в условиях дошкольного образовательного учреждения следует сообщать детям соответствующие знания, вырабатывать умения, навыки и привычки организовывать собственную деятельность, вступая в контакт, действовать согласованно с другими. Особая роль автором отводится умениям и навыкам игры, нравственному поведению, привычке делать полезное и приятное для других.

Одним из актуальных направлений инновационной деятельности в системе дошкольного образования является ориентация на коммуникативно-личностное развитие ребенка и формирование у него коммуникативных умений.

Важную роль в направленности мотивов поведения дошкольника оказывает общение. Оно является одним из основных факторов развития, которое происходит в процессе присвоения общественно-исторического опыта, накопленного предшествующими поколениями и совершается это «присвоение» посредством общения ребенка с окружающими [7].

Формирование умений общения у детей старшего дошкольного возраста происходит в двух направлениях: со взрослыми и со сверстниками. Эти сферы общения связаны между собой. Опыт общения ребенка со взрослым является определяющим фактором в развитии общения детей со сверстниками [5].

М.И. Лисина выявила четыре формы общения ребенка со взрослыми: ситуативно-

личностное общение характерно для младенческого возраста, оно характеризуется потребностью ребенка в доброжелательном внимании; ситуативно-деловое общение (1–3 года) общение разворачивается в совместной деятельности, у ребенка должна реализоваться потребность в деловом общении; младший и средний возраст характеризуется потребностью внеситуативно-познавательным общением, проявляющемся в познавательной потребности и уважительном отношении взрослых; средний и старший дошкольный возраст характеризует внеситуативно – личностное общение, проявляющееся в удовлетворении потребности во взаимопонимании и сопереживании [14].

В отечественной психологии общение рассматривается как деятельность [22]. Синонимом этого понятия является понятие «коммуникативная деятельность». Анализ общения как самостоятельной деятельности наиболее последовательно был осуществлен Б.Г. Ананьевым [1].

По мнению ряда ученых, проблема формирования у детей культуры общения и формирования коммуникативных умений у детей дошкольного возраста не стала предметом специального исследования и требует специальной проработки данного вопроса [6, 23].

Выводы учёных, педагогов, психологов убеждают нас в том, что системная работа с семьёй является важным компонентом деятельности специалистов дошкольного образовательного учреждения. Это находит отражение в Государственной программе Российской Федерации «Развитие образования на 2013–2020 годы» [8], в которой отмечается: «дошкольное образование должно стать социальным институтом, чутким к интересам семей». В документе указана необходимость активнее вовлекать в воспитание дошкольников родителей, создавая детско-взрослые образовательные сообщества.

Значимость разработанных и внедрённых в педагогическую практику подходов и образовательных технологий решения обозначенных проблем с детьми школьного возраста (С.В. Кривцова, Е.В. Мухаматулина, Р.В. Овчарова, Б.Э. Риэрдон, О.А. Селиванова, П.А. Сергоманов, Л.И. Семина, Н.П. Слободняк, Р. Смид, Б.И. Хасан, М.С. Хромченко, О.В. Хухлаева и др.) не вызывает сомнения. Однако, недостаточность внимания педагогического сообщества этому направлению деятельности в работе с дошкольниками, его не разработанностью и отсутствием преемственности в подходах, развивающих технологий процесса социализации на всех этапах возраст-

ного развития. Как результат – значительная часть детей не способна противостоять негативным тенденциям окружающей действительности, самой острой из которых является нарастание остроты противоречий, агрессивности, конфликтности и снижение социально-психологического благополучия подрастающего поколения. Психологическое образование, которое представляет собой взаимосвязь, единство между наиболее значимой для человека сферой действительности, той или иной стороной его жизни и способами осознания, выделения и утверждения себя, своего «я» в системе отношений с окружающими людьми. Это единство, эта взаимосвязь приобретают характер устойчивого механизма, как правило, в возрасте 6–7 лет [17].

Необходимость решения указанной проблемы побудила провести исследование, направленное на поиск эффективных педагогических условий коммуникативно-личностного развития и формирования у детей дошкольников коммуникативных умений. Превенция возникновения деструктивных конфликтов в образовательной среде дошкольного образовательного учреждения, приобщение воспитанников к культуре конфликтования, воспитание толерантности и развитие социальной ответственности, других коммуникативных умений [13]. Если отечественная школа подошла к разрешению проблемы формирования социальных компетенций, то в дошкольных учреждениях исследования носят фрагментарный характер. Дошкольная педагогика только начинает осознавать актуальность этой задачи. В Государственной программе Российской Федерации «Развитие образования на 2013–2020 годы» отмечается необходимость системных и все охватывающих изменений в дошкольном образовании, в результате которых будет обеспечена успешная адаптация каждого ребёнка к школе, ранняя позитивная социализация и, как следствие, снижение случаев асоциального поведения.

Выпускник дошкольного образовательного учреждения должен быть многогранной личностью, обладающей коммуникативными умениями, культурой конфликтования, способный гармонично вписываться в постоянно трансформирующееся общество. Получение такой востребованной личности-выпускника – «повышение качества дошкольного образования в целях обеспечения равных стартовых возможностей для обучения детей в начальной школе» – одна из задач, определенных в Национальной стратегии действий в интересах детей на 2012–2017 годы [16].

Г.М. Андреева описывает структуру общения, выделяя в ней три взаимосвязанные стороны: коммуникативную, интерактивную, перцептивную [2]. Коммуникативная рассматривается как обмен информации между общающимися, интерактивная сторона предполагает организацию взаимодействия, перцептивная рассматривает процесс восприятия и познания субъектов общения. Цель педагогического общения состоит в передаче общественного и профессионального опыта (знаний, умений, навыков) от педагога к учащимся, так и в обмене личностными смыслами, связанными с изучаемыми объектами и жизнью в целом. В общении происходит становление индивидуальности как учащихся так и педагогов, считает Ю.К. Бабанский [3].

В психологическом словаре под умениями понимается освоенный человеком способ выполнения действий на базе приобретенных знаний и навыков. Формирование умений предполагает повышение самоконтроля, управляемости действий в соответствии с лучшими образцами [20, 10] Под педагогическим общением Ж. Пиаже понимал такое общение учителя со школьником, которое наилучшим образом создает условия для развития творческой мотивации, для правильного формирования личности школьника [18].

Г.М. Андреева под *коммуникативными умениями* понимает комплекс осознанных коммуникативных действий, основанных на высокой теоретической и практической подготовленности личности, позволяющий творчески использовать знания для отражения и преобразования действительности. Их развитие сопряжено с формированием и развитием личностных новообразований, как в сфере интеллекта, так и в сфере доминирующих профессионально значимых характеристик [2].

Федеральный государственный образовательный стандарт дошкольного образования в области социально-личностного развития ориентирует образовательные организации на реализацию программ задачами, которые должны быть: тельного отношения и чувства принадлежности к своей семье, малой и большой Родине, овладение элементарными общепринятыми нормами и приостановление первичной ценностной ориентации и социализации: формирование уважительного поведения в социуме на основе первичных ценностно-моральных представлений о том, «что такое хорошо, что такое плохо» [24].

Под социализацией ученые понимают процесс, результат усвоения и последующего активного воспроизводства индивида

социального опыта [21]. Анализ понятий «общение», коммуникативные умения, социализация, федеральный государственный стандарт дошкольного образования, позволил нам под *социально-коммуникативным развитием* дошкольников понимать развитие интеллектуальной сферы, познавательных способностей, рефлексивных функций, позволяющих определять психологическое состояние субъектов по общению для позитивного общения, овладение правилами культуры поведения.

Под *коммуникативными умениями* у дошкольников мы понимаем сформированность умений слушать и слышать, умений позитивно воспринимать субъекта по общению, умения выстраивать творческое взаимодействие в общении.

Задача педагогического коллектива – преобразовать образовательный процесс в максимально адаптированный для каждого ребенка с учётом его потенциальных возможностей. При этом, учитывая, что лишь положительные эмоции подкрепляют познавательный интерес и стимулируют познавательную активность, самостоятельность, инициативность, творчество. В этих личностно-психолого-педагогических условиях у ребёнка и его старшего наставника появляется желание взаимодействовать друг с другом, обмениваться информацией, эмоциями, чувствами, удовлетворять потребность в получении жизненно необходимых знаний, предотвращая насилие с какой-либо стороны.

Список литературы

1. Ананьев Б.Г. К постановке проблемы развития детского самосознания / Б.Г. Ананьев, /Избранные психологические труды: В 2-х т. Т. 1 / под ред. А.А. Бодалева и др. – М.: Педагогика, 1980. – С. 103–127.
2. Андреева Г.М. Социальная психология / Г.М. Андреева, учебник для высших учебных заведений.– М.: Аспект Прогресс, 1998. – 376 с.
3. Бабанский Ю.К., Поташник М.М. Оптимизация учебно-воспитательного процесса / Ю.К. Бабанский, М.М. Поташник, :метод. Рекомендации., М., 1981.
4. Бауэр Т. Психическое развитие младенца. / Т. Бауэр, М., 1979.
5. Башлакова Л.Н. Влияние общения воспитателя с дошкольниками на взаимоотношения детей / Л.Н. Башлакова, автореф. дис... канд. пед. наук. – М., 1996. – 24 с.
6. Бодалев А.А. Психологическое общение. / А.А. Бодалев – М.: Изд-во «Институт практической психологии», Воронеж: Н.П.О, «Модек», 1996. – 256 с.
7. Выготский Л.С. Психология. / Л.С. Выготский. – М.: Апрель пресс :ЭКСМО-пресс, 2000. – 1006 с.
8. Государственная программа Российской Федерации «Развитие образования на 2013–2020 годы» [электронный ресурс] ipk74.ru... gosudarstvennaya...rossijskoj-federacii.
9. Долгова А.Г. Агрессия у детей младшего школьного возраста. Диагностика и коррекция/ А.Г. Долгова, М.: Генезис, 2009. – 216 с.
10. Крысько В.Г. Социальная психология: словарь справочник./ В.Г. Крысько–Мн.: АСТ, 2001. – 688 с.

11. Леонтьев А.Н. Деятельность, сознание, личность. / А.Н. Леонтьев, М.: Политиздат, 1975.
12. Леонтьев А.Н. Избранные психологические произведения. / А.Н. Леонтьев, в 2-х тт. М.: Педагогика, 1983.
13. Линчевский Э.Э. Контакты и конфликты: общение в работе руководителя. / Э.Э. Линчевский, – М.: Экономика, 2000. – 286 с.
14. Лисина М.И. Общение, личность и психика ребенка. / М.И. Лисина М.; Воронеж, 1997.
15. Ломов Б.Ф. Проблемы и стратегия психологического исследования. / Б.Ф. Ломов, РАН. Ин-т психологии. – М.: Наука, 1999. – 202 с.
16. Национальная стратегия действий в интересах детей на 2012–2017 годы. [электронный ресурс] <http://base.consultant.ru=130516>.
17. Непомнящая Н.И. Становление личности ребенка 6–7 лет. / Н.И. Непомнящая, – М., 1992.
18. Пиаже Ж. Психология, междисциплинарные связи и система наук// XVIII Международный психологический конгресс/ Ж. Пиаже, 4–11 авг. 1966 г. М., 1969.
19. Попова О.М. Технология коррекции отклонений в эмоционально-нравственном развитии дошкольников: учебное пособие. / О.М. Попова, и др.. Часть 1 – Шадринск: Шадринский Дом Печати, 2009. – 214 с.
20. Психологический словарь [электронный ресурс] <http://psihotest.ru/gloss/tag/umenie>.
21. Реан А.А., Коломинский Я.Л. Социальная психология. / А.А. Реан, Я.Л. Коломинский – СПб.: ЗАО Издательство «Питер», 1999. – 616 с.
22. Руденский Е.В. Социальная психология. Курс лекций. / Е.В. Руденский, – М., 1997. – 224 с.
23. Семеновских Т.В. Мотивы поведения старших школьников в конфликтных ситуациях / Т.В. Семеновских, монография. Шадринск: Из-во ОГУП «Шадринский Дом Печати», 2007. – 206 с.
24. Федеральный государственный образовательный стандарт дошкольного образования [электронный ресурс] base.garant.ru/70512244/.
25. Хорни К. Самоанализ. / К. Horney., Перевод А. Боквикова и В. Старовойтова Self-Analysis. Y.: W.W. Norton&Co, 1942 М.: Изд-во ЭКСМО-Пресс, 2002 Терминологическая правка В. Данченко К.: PSYLIB, 2006.
7. Vyigotskiy, L.S. Psihologiya. / L.S. Vyigotskiy. M.: Aprel press :EKSMO–press, 2000. 1006 p.
8. Gosudarstvennoy programme Rossiyskoy Federatsii «Razvitie obrazovaniya na 2013–2020 gody» [elektronnyy resurs] jpk74.ru...gosudarstvennaya...rossijskoj-federacii.
9. Dolgova A.G. Agressiya u detey mladshogo shkolnogo vozrasta. Diagnostika i korrektsiya/ A.G. Dolgova, M.: Genezis, 2009. 216 p.
10. Kryisko V.G. Sotsialnaya psihologiya: slovar spravochnik./ V.G. Kryisko Mn.: AST, 2001. 688 p.
11. Leontev A.H. Deyatel'nost, soznanie, lichnost./ A.H. Leontev, M.: Politizdat, 1975.
12. Leontev A.N. Izbrannyye psihologicheskie proizvedeniya / A.H. Leontev, v 2-h tt. M.: Pedagogika, 1983.
13. Linchevskiy E.E. Kontakty i konflikty: obschenie v rabote rukovoditelya. / E.E. Linchevskiy, M.: Ekonomika, 2000. 286 p.
14. Lisina M.I. Obschenie, lichnost i psihika rebenka. / M.I. Lisina M.; Voronezh, 1997.
15. Lomov B.F. Problemy i strategiya psihologicheskogo issledovaniya. / B.F. Lomov, RAN. In-t psihologii. M. : Nauka, 1999. 202 p.
16. Natsionalnaya strategiya deystviy v interesah detey na 2012–2017 gody. [elektronnyy resurs] <http://base.consultant.ru=130516>.
17. Nepomnyashchaya N.I. Stanovlenie lichnosti rebenka 6–7 let. / N.I. Nepomnyashchaya, M., 1992.
18. Piazhe Zh. Psihologiya, mezhdistsiplinarnyye svyazi i sistema nauk// XVIII Mezhdunarodnyy psihologicheskyy kongress/ Zh. Piazhe, 4–11 avg. 1966g. M., 1969.
19. Popova O.M. Tehnologiya korrektsii otkloneniy v emotsionalno-nravstvennom razvitiy doshkolnikov: uchebnoe posobie. / O.M. Popova, i dr.. Chast 1 Shadrinsk: Shadrinskiy Dom Pechati, 2009. 214 p.
20. Psihologicheskyy slovar [elektronnyy resurs] <http://psihotest.ru/gloss/tag/umenie>.
21. Rean A.A., Kolominskiy Ya.L., Sotsialnaya psihologiya./ A.A. Rean, Ya.L. Kolominskiy. Spb.:ZAO Izdatelstvo «Piter», 1999. 616 p.
22. Rudenskiy E.V. Sotsialnaya psihologiya. Kurs lektsiy. / E.V. Rudenskiy, M., 1997. 224 p.
23. Semenovskikh T.V. Motivyy povedeniya starshih shkolnikov v konfliktnykh situatsiyah / T.V. Semenovskikh, monografiya. Shadrinsk: Iz-vo OGUP «Shadrinskiy Dom Pechati», 2007. 206.
24. Federalnyy gosudarstvennyy obrazovatelnyy standart doshkolnogo obrazovaniya [elektronnyy resurs] base.garant.ru/70512244/.
25. Horni K. Camoanaliz. / K. Horney., Perevod A. Bokovikova i V. Starovoytova Self-Analysis. Y.: W.W. Norton&Co, 1942 M.: Izd-vo EKSMO-Press, 2002 Terminologicheskaya pravka V. Danchenko K.: PSYLIB, 2006.

References

Рецензенты:

Игнатов В.А., д.п.н., профессор, профессор кафедры «Теория и методика профессионального образования», г. Тюмень;

Белякова Е.Г., д.п.н., доцент, профессор кафедры «Теория и методика профессионального образования», г. Тюмень.

Работа поступила в редакцию 05.09.2014.

УДК 159.9.072+159.91

**ПСИХОФИЗИОЛОГИЧЕСКАЯ ОБЪЕКТИВИЗАЦИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ
ПСИХОЛОГИЧЕСКОГО ТЕСТИРОВАНИЯ.
ПРОБЛЕМЫ И ПУТИ ИХ РЕШЕНИЯ**

¹Колучкин С.Н., ²Марунич О.Ю., ³Минкин В.А., ⁴Седин В.И.

¹Москва, e-mail: sernikol47@mail.ru;

²Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ» (НИЯУ МИФИ) Обнинский институт атомной энергетики (ИАТЭ), Обнинск, e-mail: omarunich@mail.ru;

³ООО «ЭЛСИС», Санкт-Петербург, e-mail: minkin@elsys.ru;

⁴НГНЦ ФМБЦ им. А.И. Бурназяна ФМБА России, Москва, e-mail: visedin@mail.ru

Обсуждая проблему получения объективных данных в ходе психологического тестирования, авторы говорят о наличии кризиса в области психодиагностики. По мнению авторов, кризис связан с легкой доступностью приобретения психологических методик и ключей к ним, отсутствия при анализе эмоционально-экспрессивного компонента и учета мотивации человека, проходящего тестирование. Авторы анализируют пути решения этих проблем с помощью введения аппаратно-программных комплексов, часть из которых учитывает психофизиологическую и эмоциональную составляющие при оценке результатов тестирования. Авторы рассматривают возможности психофизиологической объективизации результатов психологического тестирования с помощью использования в психодиагностическом процессе автоматизированных контактных и бесконтактных систем мониторинга эмоционального отклика в ответ на предлагаемые тестовые задания таких как «БиоМышь», «ПСИХОФИЗИОЛОГ-Н», «Эгоскоп», «VibrImage». А также выражают намерение создания более совершенных систем, способствующих объективизации результатов психологического тестирования.

Ключевые слова: психологическое тестирование, психодиагностика, профессиональный отбор, объективизация результатов

**PSYCHOPHYSIOLOGICAL OBJECTIFICATION OF THE RESULTS OF
PSYCHOLOGICAL TESTING. PROBLEMS AND SOLUTIONS**

¹Koluchkin S.N., ²Marunich O.Y., ³Minkin V.A., ⁴Sedin V.I.

¹Moscow, e-mail: serniko147@mail.ru;

²National Research Nuclear University «MiFi» (MIFI) Obninsk Institute of Nuclear Power Engineering (INPE) Obninsk, e-mail: omarunich@mail.ru;

³«Elsis», St. Petersburg, e-mail: minkin@elsys.ru;

⁴SSC FMBC named after A.I. Burnazyan FMBA of Russia, Moscow, e-mail: visedin@mail.ru.

Discussing the problem of objective data in the course of psychological testing, the authors speak about a crisis in the field of psycho-diagnostics. According to the authors, the crisis is related to availability of psychological techniques and their keys, lack of the analysis of emotionally-expressive component and motivation of a tested person. The authors analyze the solutions to these problems by bringing hardware and software systems, some of which takes into account the psycho-physiological and emotional component in the evaluation of test results. The authors consider the possibility of objectification of psychophysiological results of psychological testing by using automated contact and contactless monitoring systems of emotional response in response to the proposed test items such as «BioMysh», «PSIHOPIHIIOLOG-H», «Egoskop», and «VibrImage» in a psychodiagnostic process. The intention to create better systems for promoting objectification of the results of psychological testing is expressed.

Keywords: psychologic testing, psychodiagnostics, ability test, objectification of the results

Решение проблем, связанных с необходимостью получения объективных данных о личности по результатам психологического тестирования в условиях кризиса традиционной психодиагностики, является актуальным направлением исследований психологов, перед которыми стоят задачи профессионального психологического отбора, аттестации персонала. Это подтверждают работы ряда отечественных специалистов, работающих в области психодиагностики (Батурин Н.А., Бурлачук Л.Ф., Доценко Е.Л., Малых С.Б., Маничев С.А., Носс И.Н., Орел В.Е., Шмелев А.Г., Ушаков Д.В. и др.) [2], [16].

Например, Батурин Н.А. (2008) выделяет среди причин возникновения психодиаг-

ностического кризиса одну из важных: «порочная практика издания в открытой печати и распространение методик любому покупателю» [2]. Приходится отметить [7], [13], что широкое распространение, доступность психологических методик повлекла за собой невозможность сравнивать результаты тестирования кандидатов, самостоятельно изучивших тесты, получивших консультации психологов по их прохождению, и тех, кто впервые сталкивается с психодиагностическими методиками, например, в ситуации профотбора. Естественно, оценка достоверности получаемых результатов, если кандидат подготовлен, становится для психодиагноста достаточно трудной задачей.

Подтверждая этот факт, Шмелев А.Г. (2008) приводит пример публикации в популярном журнале ключей к таким методикам, как «Рисунок несуществующего животного», что, по его мнению, привело к потере диагностической ценности этого метода [16].

Седин В.И., (2001) вспоминая высказывания психологической общественности о «смерти» теста Айзенка после его опубликования в журнале «Знания – сила» с вопросами, «ключами» и интерпретацией, полагает, что в настоящее время «умерли» все опросники, которые широко представлены в книжных магазинах [13].

Кроме этого необходимо помнить и о наличии изданий, инструктирующих соискателей должности, как обойти тесты профессионального отбора, а также о психологах, профессионально проводящих подготовку кандидатов, которые должны проходить психологическое тестирование, например, при поступлении в военные учебные заведения, на работу.

Это подтверждает и Ушаков Д.В. (2008). Он считает, что «психолог, применяя сегодня самый надежный и валидный по идее тест и получая результат путем корректных и тщательных процедур, не может быть уверен, что против его теста не было использовано противооружие, и полученный, в конечном счете, результат не сойдет с толку работодателя» [16].

И еще. В психологических методиках из анализа выпадает эмоционально-экспрессивный компонент поведения человека во время тестирования, который дает возможность выявления реального отношения к тому или иному стимулу в актуальный момент времени (Чеховский Л.В., Тытарь Е.Т.) [15], [20]. Многочисленные стандартизированные методики не учитывают мотивацию человека, проходящего тестирование. «Мотивация заполнения опросника параноиком, находящимся в кабинете психолога психиатрической клиники, совсем не та, что, например, у кандидата на должность менеджера по продажам или руководителя службы безопасности фирмы, который проходит тестирование для поступления на работу или в порядке ассесмента персонала» [16].

Тытарь Е.Т. (2005) поднимает вопрос адекватности представления человека о себе самом [15]. Ссылаясь на мнение Рубинштейна С.Л., о том, что «Представление человека о самом себе, даже о собственных своих психических свойствах и качествах, далеко не всегда адекватно их отражает; мотивы, которые человек выдвигает, обосновывая перед другими людьми и перед самим собой своё поведение, даже и тогда, когда

он стремится правильно осознать свои побуждения и субъективно вполне искренен, далеко не всегда объективно отражают его побуждения, реально определяющие его действия» [20].

Наличие этих и других высказываний подтверждает необходимость разработки психодиагностических методик, которые должны быть устойчивыми к «противооружию» [16], по удачному определению Ушакова Д.В.

Конечно, принимаются определенные меры защиты такие, как использование в методиках контрольных вопросов, контрольных шкал, шкал «лжи», однако и эти меры не способны, по мнению Тытарь Е.Т., защитить от социально значимых ответов, ответ субъекта из позиции «Я – идеальное», несформированности представлений о тех качествах, которые подвергаются исследованию и т.д. «... при выполнении обследуемым вербальное теста, отмечает автор, возможны искажения истинного положения дел ввиду как сознательной неискренности, стремления приукрасить реальный образ себя, так и неосознаваемых заблуждений относительно своих истинных позиций» [15], [20].

Несмотря на наличие проблем, потребность получения объективной информации и построения достоверных выводов в результате проведения психологического тестирования в настоящее время приобрела чрезвычайную актуальность. Особенно это важно при подборе специалистов на ответственные должности, например, в силовых ведомствах, связанных с проведением опасных работ, выявлением лиц, несущих общественную опасность.

В отличие от бланко-бумажных тестов в последнее время особую популярность приобрели аппаратно-программные комплексы (АПК), реализующие традиционные методики, обеспечивающие получение дополнительной информации, представляющие стимульный материал на неосознаваемом уровне или иным образом.

Представляет особый интерес технология работы по выявлению рисков «человеческого фактора», реализованная в АПК компьютерного психосемантического анализа «MindReader» (Смирнов И.В., Русалкина Е.Г., Нежданов И.К. и др.) [8]. Процедура тестирования на АПК «MindReader» заключается в том, что испытуемому в неосознаваемом режиме на экране монитора предъявляются стимулы: слова, короткие фразы или изображения, сгруппированные по темам. В результате человек прочитает слова и осознать изображения не успевает, но психика воспринимает их на подсознательном уровне и реагирует. Время реакции регистрируется. Если стимул является значимым и ак-

туальным для испытуемого, то это приводит к отклонению времени реакции от среднего показателя. Визуально испытуемый осознает и наблюдает на экране монитора только смену рядов случайных цифр, либо бессмысленных мозаичных картинок и не догадывается о целях тестирования, информация считывается в чистом виде. Авторы считают, что применение такой методики – своего рода «детектор истины» [8].

Автоматизированная система мониторинга персонала «BioReader» (АСМП), разработанная также с использованием методологии психосемантического анализа, предназначена для организации полностью автоматизированного психодиагностического процесса изучения бессознательной сферы человека. Действие системы основано на извлечении из памяти тестируемого человека эмоций, чувств, мотивов, психологических характеристик личности, а также событий и фактов его жизни в настоящем, будущем и прошлом времени. Извлечение информации осуществляется путем организации двустороннего диалога с областями памяти тестируемого человека с использованием запатентованной технологии сканирования подсознания – Screen to Screening Technology (S2S) [8].

Извлеченная информация проходит проверку на её статистическую достоверность и соответствие поставленным целям. Применение АСМП «BioReader», по мнению автора (Мухин А.В.), позволяет исключить субъективность принятия решений при оценке личностных качеств кандидатов и сотрудников и их поведения в социуме [8].

Специалисты лаборатории «Нейро-Лаб» (Бережной В.Н., Брыксин В.Н., Талаев А.А.) разработали АПК «БиоМышь», который позволяет контролировать функциональное состояние человека с помощью инфракрасного датчика пульса, расположенного под большим пальцем руки пользователя, который в режиме съема фотоплетизмограммы, фиксирует ритм сердечных сокращений и в дальнейшем анализирует его вариабельность. Разработчики полагают, что данный комплекс имеет возможность объективизировать результаты психологического тестирования персонала на различных опасных производствах при отборе кандидатов на ответственные виды работ, формировании спортивных команд и экипажей, оценке профессиональной пригодности людей к видам деятельности, связанным с постоянной готовностью к воздействию экстремальных условий. Вариант АПК предусматривает возможность оценки психофизиологического состояния оптанта в процессе процедуры тестирова-

ния, в том числе, по логике полиэффекторного метода [4].

Государственный научно-исследовательский испытательный институт военной медицины Минобороны РФ в кооперации с компанией «Медиком МТД» г. Таганрог и ЗАО НПЦ «Фирма НЕЛК» разработали метод эгоскопии с соответствующим аппаратно-программным обеспечением. Метод эгоскопии базируется на совместном анализе трендов физиологических показателей и параметров поведения деятельности при выполнении конкретных заданий диагностических сценариев. В процессе тестирования производится регистрация и анализ параметров пиктографической деятельности испытуемого на специальном сенсорном графическом планшете синхронно с полиграфическими сигналами (ЭЭГ, ЭКГ, КГР, ФПГ, дыхание, ЭМГ и т.д.). В качестве параметров поведения деятельности используются количественные показатели, рассчитываемые на основе трендов перемещения пера по бумаге и степени давления на перо, а также латентные периоды задержки перед выполнением задания и перед переходом на следующее задание [9], [18]. Эгоскопия измеряет и документирует смысло-физиологический контекст вербально-графических сообщений на любые темы вне зависимости от гендерных, социальных, культурных, конфессиональных и прочих различий испытуемых. Фиксируются проявленные интуитивно-эмоционально-рациональные самооценки как автоматически сформированные иерархические кластеры относительного позитива или негатива, согласованности или рассогласованности тестовых решений. Указанные возможности порождают принципиально новые комментарии к результатам стандартных психологических тестов. Плюс к этому эгоскопия как метод синхронной пикто-полиграфической диагностики, меняет статус стандартного психологического тестирования тем, что с испытуемого регистрируются сигналы для инструментального измерения *смысло-физиологической значимости* (СФЗ) тестовых решений. Это дополнение существенно повышает уровень любого психологического исследования. [18].

При подготовке данной статьи мы нашли более 30 ссылок на изобретения различных устройств, предназначенных для психофизиологического тестирования. Таких как АПК психофизиологической обратной связи АГНИ-С4, разработанный НП НПО «Синергия», комплекс «ПСИХОФИЗИОЛОГ-Н», АПК ПФС-КОНТРОЛЬ (ГНЦ ФМБЦ им. А.И. Бурназяна ФМБА России, Бобров А.Ф., Щепланов В.Ю.) и многие другие предназначенные для проведения

психофизиологического контроля и психологического тестирования с использованием различных психологических методик.

В настоящее время для получения объективных данных о тестируемом применяются различные полиграфические комплексы (Варламов В.А., Алексеев Л.Г. и др.). [4].

Представляет интерес методологический подход к регистрации и анализу психофизиологического состояния человека, сформулированный в изобретении «Адаптивный способ дистанционного выявления реакций человека на неосознаваемые психические раздражители путем анализа вариабельности сердечного ритма» (Гриценко Г.Н., Колочкин С.Н., Седин В.И. и др.) [1].

На наш взгляд, кроме бесспорных плюсов объективизации результатов психологического тестирования с помощью использования устройств для изучения физиологических особенностей организма, на сегодняшний день существуют серьезные ограничения.

Во-первых, нет четкой научной обоснованности и единого естественнонаучного объяснения механизма, лежащего в основе применения психофизиологической объективизации психологического тестирования (Холодный Ю.И., 2005; Алексеев Л.Г., 2011) [1], [7].

Во-вторых, получение психодиагностических уравнений – решающих правил при комплексировании результатов тестирования предполагает учет многих факторов, существенно влияющих на достоверность заключений. «Использование во множественном регрессионном анализе более 300 параметров ЭЭГ выдвигает высокие требования к статистической значимости связей, что делает необходимым использование выборок испытуемых в 400 и более человек» [16]. При создании математических моделей не всегда учитываются особенности связи между самими изучаемыми параметрами и, например, параметров с успешностью профессиональной деятельности, которые, как правило, носят не линейный характер [7].

В-третьих, использование устройств типа полиграф, его основные цели и принципы эксплуатации, по мнению ряда исследователей [1], [8], [19], [20], не позволяют использовать его при оценке психологических качеств личности. Так, как проверка на полиграфе является в основном методом криминалогической идентификации, а не исследования характеристик личности [17].

Таким образом, современность предъявляет особые требования объективизации результатов психологического тестирования в целях оценки и прогнозирования поведения личности. При этом под психофизиологической объективизацией результатов

тестирования нами понимается процедура получения данных о личности кандидата с помощью психодиагностических методик, учитывающей динамику психоэмоционального состояния обследуемого.

Для этих целей разработаны различные АПК, реализующие традиционные методики, но обеспечивающие получение дополнительной психофизиологической информации. Каждая из представленных технологий, считают многие исследователи, обладает своими преимуществами и недостатками и не может быть универсальной для решения абсолютно всех проблем, связанных с «человеческим фактором» (профотбор, профилактическая работа и др.). Сферы возможностей и решаемых задач этих методов во многом пересекаются, но при этом, каждый метод имеет особые черты, присущие только ему.

Такой вывод обусловил поиск возможностей разработки аппаратно-программных средств (психофизиологических детекторов), лишенных отмеченных недостатков, в которых были бы реализованы преимущества использования современной компьютерной техники и потребностей в объективизации результатов психологических тестирований. Получается, что в настоящее время существуют две независимые группы продуктов (опросники и психофизиологические детекторы), решающие одни и те же задачи различными средствами. Каждый из этих продуктов имеет свои преимущества и недостатки, ограничивающие возможности применения и снижающие точность методик.

В качестве оптимального решения проблемы может рассматриваться методика, называемая авторами технологией виброизображения – система VibrImage, разработанная в Многопрофильном предприятии «ЭЛСИС» [10], которая позволяет методически объединить любой опросник с психофизиологическим детектором. Результаты проведенных лонгитюдных исследований показали объективную возможность разработки и реализации программного обеспечения, которое позволяет в процессе психологического тестирования синхронизировать ответы тестируемого на стимульный материал и информацию о его психоэмоциональном состоянии в целях оценки искренности и, следовательно, достоверности психодиагностической информации.

Кроме этого, результаты апробации рассматриваемой технологии позволяют надеяться на создание психодиагностического инструментария, достаточно эффективно реализующего психофизиологическую объективизацию результатов психологического тестирования. Использование данных средств, по нашему мнению, позволит снять ряд объ-

активных проблем современной психодиагностики и повысить достоверность оценки свойств личности человека с использованием тестов различного назначения.

Список литературы

1. Алексеев Л.Г. Психофизиология детекции лжи. Методология. – М., 2011. – 108 с.
2. Батурин Н.А. Современная психодиагностика в России / Н.А. Батурин, А.С. Наumenko // Вестник ЮУрГУ. – 2008. – № 2. С. 4–9.
3. Бережной В.Н. Нейролаб, универсальная психофизиологическая лаборатория. Руководство пользователя. support@neurolab.ru
4. БиоМышь – психофизиологическая лаборатория в компьютерной мыши. URL: http://www.neurolab.ru/ru/menu/products/biomouse_personal/ (дата обращения 06.05.2014).
5. Бодалев А.А., Столин В.В., Аванесов В.С. Общая психодиагностика. СПб.: Изд-во «Речь», 2000. – 440 с.
6. Забродин Ю.М. Психодиагностика: справочник практического психолога / Ю.М. Забродин, В.Э. Пахальян. – Москва: Эксмо, 2010. – 448 с. – (Новейший справочник психолога).
7. Колочкин С.Н., Седин В.И. Бесконтактные методы психодиагностики / Актуальные проблемы гуманитарных наук (психология, педагогика, история, социология): Межвузовский сборник научных работ. Вып. 4. / под ред. Е.П. Комаровской, Т.Ю. Ломакиной, Е.Ю. Пращниковой, В.И. Седина. М.: Издательство РГСУ, 2008. – С. 123–135.
8. Конобеевский М.А. Правда и ложь о детекции лжи (МиБ № 6/2008). URL: <http://www.bnti.ru/showart.asp?aid=922&lvl=05.13> (дата обращения 06.05.2014).
9. Комплекс объективного психологического анализа и тестирования «ЭГОСКОП». URL: http://www.egoscop.ru/html_ru/egomain.html (дата обращения 06.05.2014).
10. Минкин В.А. Виброизображение / В.А. Минкин. – СПб.: Реноме, 2007. – 108 с.
11. Основы психофизиологии: Учебник / Отв. ред. Ю.И. Александров. – М.: ИНФРА-М, 1997.
12. Патент на изобретение RU 2480156 C1. Адаптивный способ дистанционного выявления реакций человека на неосознаваемые психические раздражители путем анализа варибельности сердечного ритма / Е.А. Голубев, Г.Н. Грищенко, С.Н. Колочкин, В.В. Рожков, В.И. Седин; Опубл. 27.04.2013, Бюл. № 12.
13. Седин В.И., Колочкин С.Н. Проблемы психодиагностики и пути их решения. Бесконтактные методы // Сборник материалов III Открытого Педагогического форума – Балабаново: МГТУ им. Шолохова, 2007. – С. 42–59.
14. Смирнов И.В. и др. Психотехнологии. Компьютерный психосемантический анализ и психокоррекция на неосознаваемом уровне. – М.: 1995.
15. Тытарь А.Д., Тытарь Е.Т. К вопросу о предмете и методе трансперсональной психологии. Известия ТРТУ. Тематический выпуск «Гуманитарные проблемы современной психологии». – Таганрог: Изд-во ТРТУ, 2005. – № 7 (51). – 208 с. (152–155).
16. Тытарь Е.Т. К вопросу об объективации результатов психологического тестирования. URL: <http://www.synergia.ru/content/view/145/43/> (дата обращения 06.05.2014).
17. Ушаков Д.В. Современные технологии и проблема объективности психологического тестирования // Вестник ЮУрГУ. – 2008. – № 2 С. 62–67.
18. Холодный Ю.И. Журнал «Вестник криминалистики», 2005. Вып. 1 (13). С. 39–48.
19. Юрьев Г.П., Захаров С.М., Скоморохов С.А. Смыслофизиологическая кластеризация результатов стандартных психологических тестов с помощью эгоскопии. URL: <http://www.egoscop.ru/articles/klaster.pdf> (12.08.14).
20. Lacono W.G. Effective Policing: Understanding How Polygraph Tests Work and Are Used / Criminal Justice and Behavior 2008; 35; P. 1295.
21. Tredoux C., Poligraph-Based Testing of Deception and Truthfulness: An Evaluation and Commentary / Pooley, S. // Industrial Law Journal, 22, P. 819-839/ 6 May 2014.

References

1. Alekseev L.G. Psychophysiology of the Lie Detection. Methodology; Moscow: 2011, p. 108.

2. Baturin N.A., Naumenko A.S. The Contemporary Psychodiagnostics in Russia; «South- Ural State University's Reporter», 2008, Volume 2, pp. 4–9.
3. Berezhnoj V.N., «Nejrolab, multifunctional psychophysiological laboratory», User's Manual, support@neurolab.ru.
4. BioMysh – psychophysiological laboratory in a computer mouse, URL: http://www.neurolab.ru/ru/menu/products/biomouse_personal/ (06.05.2014).
5. Bodalev A.A., Stolín V.V., Avanesov V.S., General Psychodiagnostics. Saint-Petersburg: Rech, 2000, p. 400.
6. Zabrodin Y.M., Pakhaljan V.E., Psychodiagnostics. The Applied Psychologist Guide. Moscow: Eksmo, 2010, p. 448.
7. Koljuchkin S.N., Sedin V.I., Contactless Methods of Psychodiagnostics. «Advanced Topics of Humanity Arts (psychology, pedagogy, history, social science)», Volume 4, RSSU, 2008, pp. 123URL:135.
8. Konobeenskij Maksim A., Truth and Falsehood of the Lie Detection, 6 May 2014 URL: <http://www.bnti.ru/showart.asp?aid=922&lvl=05.13> (06.05.2014).
9. Objective psychological analysis and test system «EGO-SKOP», 6 May 2014, URL: http://www.egoscop.ru/html_ru/egomain.html (06.05.2014).
10. Minkin V.A., Vibraimage, Saint-Petersburg: Renome, 2007. P. 108.
11. Aleksandrov Y.I., Elementary psychophysiology, Moscow: INFRA-M, 1997.
12. Patent RU 2480156 C1 «Adaptive method for remote detection of a person reaction to unconscious mental stimuli by heart rate variability analysis» of Golubev E.A., Gritsenko G.N., Koljuchkin S.N., Rozhkov V.V., Sedin V.I., Vol. 12, 27 Apr. 2013.
13. Sedin V.I., Koljuchkin S.N., Psychodiagnostics Problems and Their Solutions. Contactless Methods, The 3rd Open Pedagogical Forum Sourcebook, Balabanovo: Shokolov Moscow State University for the Humanities, 2007, pp. 42–59.
14. Smirnov I.V., Psychotechnology. Computer Psychosemantic Analyses and Psychocorrection on Unconscious Level, Moscow, 1995.
15. Tytar A.D., Tytar E.T., Revisiting the Scope and Method of Transpersonal Psychology, Taganrog State Radio Engineering University, 2005. Volume 7 (51), 208 p. (152–155).
16. Tytar E.T., Revisiting the Objectification of the Results of Psychological Testing, 6 May 2014, URL: <http://www.synergia.ru/content/view/145/43/>.
17. Ushakov D.V., High Technology and the Problem of Objectivity of Psychological Testing, «South- Ural State University's Reporter», 2008. Volume 2, pp. 62–67.
18. Kholodny Y.I., «Criminalistics Bulletin», 2005. Volume 1 (13), pp. 39–48.
19. Yuriev G.P., Zakharov S.M., Skomorokhov S.A. Meaning-physiological clustering results of standard psychological tests using egoskopii. URL: <http://www.egoscop.ru/articles/klaster.pdf> (12.08.14).
20. Lacono W.G. Effective Policing: Understanding How Polygraph Tests Work and Are Used / Criminal Justice and Behavior 2008; 35; P. 1295.
21. Tredoux C., Poligraph-Based Testing of Deception and Truthfulness: An Evaluation and Commentary / Pooley, S. // Industrial Law Journal, 22, P. 819-839/ 6 May 2014.

Рецензенты:

Мельнишкая Т.Б., д.псх.н., профессор, заведующая лабораторией ООО ОНИЦ «Прогноз», г. Обнинск;

Енгальчев В.Ф., д.псх.н., профессор, заведующий кафедрой общей и юридической психологии, директор Научно-исследовательского центра судебной экспертизы и криминалистики Калужского государственного университета им. К.Э. Циолковского Министерства образования и науки РФ, г. Калуга.

Работа поступила в редакцию 02.09.2014.

УДК 159. 923.2

ОСОЗНАННАЯ САМОРЕГУЛЯЦИЯ – ПСИХОЛОГИЧЕСКИЙ РЕСУРС УПРАВЛЕНИЯ АГРЕССИЕЙ

Банщикова Т.Н.*ФГАОУ ВПО «Северо-Кавказский федеральный университет», Ставрополь, e-mail:sevkav@mail.ru*

Представлено эмпирическое обоснование роли осознанной саморегуляции, ее психологического ресурса в управлении агрессивными проявлениями. Показано, что в психологии накоплен большой теоретический и эмпирический материал, раскрывающий природу, детерминации агрессии, условия, ее активизирующие, но недостаточно работ, затрагивающих вопросы контроля, управления, регуляции агрессивных проявлений. На основе проведенного эмпирического исследования и представленных результатов была показана взаимосвязь и взаимозависимость особенностей агрессивных проявлений с особенностями осознанной саморегуляции. Так, было установлено, что контроль физической агрессии обусловлен сформированностью таких компонентов осознанной саморегуляции, как планирование и программирование. Особенности проявления вербальной агрессии связаны с уровнем сформированности регуляторного процесса планирования и регуляторной гибкости. Проявления косвенной агрессии регулируются способностью выделять значимые условия достижения целей – регуляторным процессом моделирования. Исследование показало, что сформированность системы осознанной саморегуляции предоставляет возможность регуляции деструктивных агрессивных проявлений.

Ключевые слова: психологический ресурс, осознанная саморегуляция, агрессия, агрессивность личности

CONSCIOUS SELF-REGULATION AS THE CONTROL OF AGGRESSION

Banschikova T.N.*North Caucasian Federal University, Stavropol, e-mail:sevkav@mail.ru*

Presented empirical support role of conscious self-regulation, her psychological resources in the management of aggressive manifestations. It is shown that in psychology has a accumulated large theoretical and empirical material reveals the nature, determination of aggression and the conditions of its activating, but no studies involving issues of monitoring, control, regulation of aggression. On the basis of empirical studies found an association of aggression with the features of self-conscious. Thus, it was found that the control of physical aggression depend on formedness of such components as self-conscious planning and programming. Features displays of verbal aggression associated with level of planning and regulatory flexibility. Manifestations of indirect aggression related to the level of formation of the simulation. The study showed that formedness of conscious self-regulation provides the possibility to regulate the destructive aggressive manifestations.

Keywords: psychological resource, conscious self-regulation, aggression, aggressive personality

Проблема роста агрессивных проявлений обусловлена целым комплексом обстоятельств, лежащих в различных плоскостях современного российского, она так же созвучна проблемам бытия современного человека – динамично изменчивого, неопределенного, с глубоким мировоззренческим кризисом, кризисом нравственных ориентиров, что бросает вызов способности субъекта правильно в нем ориентироваться, принимать решения, адекватные комфортности и оптимуму своего бытия (К.А. Абульханова-Славская [1], Л.П. Боева [2], В.П. Зинченко [3], Е.Б. Моргунов [3] и др.). В связи с чем проблема управления, контроля агрессивных проявлений все больше привлекает внимание психологов, педагогов, психиатров, криминологов.

В психологической науке существует конгломерат теоретических подходов к объяснению агрессии, накоплен опыт эмпирических исследований данного явления. Так, значительная часть трудов посвящена исследованиям агрессии, сводящим ее преимущественно к биологической или эволюционной детерминанте (этологический, социобиологический, психоанали-

тический подходы). Согласно воззрениям ученых данного направления (И.П. Павлов, В.М. Бехтерев, Д. Майерс, К. Лоренц, Т. Томпсон, Р. Ардри, Дж. П. Скотт, Е. Торп и др.), агрессия представляет собой адаптивную, наследственно закрепленную функцию выживания индивида, врожденный инстинкт (К.Г. Юнг, А. Адлер, В. Райх, К. Хорни, Г.С. Салливан, З. Фрейд и др.), некую энергию, мешающую развитию «Я» (Д.В. Винникотт, О. Кернберг и др.). Данные теории, к сожалению, пессимистичны в вопросах возможного контроля агрессивных проявлений. Не менее важен опыт в понимании природы агрессии, накопленный с позиции социального направления (фрустрационный, бихевиористский, когнитивный подходы), согласно которому человеческое поведение (в том числе и агрессивное) формируется исключительно под воздействием социального окружения, т.е. определяется не врожденными, а социальными и культурными факторами (А. Бандура, А. Басс, Л. Берковиц, Р. Берон, Д. Доллард, Н.Е. Миллер, Д. Ричардсон, Б.Ф. Скиннер, Р. Сирс и др.). Данное направление внесло целый ряд принципиально важных

положений в понимание агрессии: существование способов усвоения агрессивных действий, факторов, провоцирующих их проявление, условий, при которых они закрепляются и контролируются. Значимым является признание роли «когнитивных компонентов» в формах проявления агрессивного поведения. С точки зрения когнитивной теории, агрессивное поведение не бывает прямым следствием непосредственного воздействия ситуационных факторов. Система внешних обстоятельств преломляется через сформированную систему внутренних условий (установок, позиций, взглядов и др.). В этом плане когнитивные теории достаточно оптимистичны в возможности контроля агрессивных проявлений.

«Контроль», «коррекция», «управление» поведением близки по содержанию к понятию «регуляция». Данные понятия широко используются для объяснения психологических механизмов агрессивного поведения. Вместе с тем, агрессивное поведение практически не рассматривалось с точки зрения особенностей осознанной саморегуляции. Ряд авторов (М.Д. Гаралева [4], А.А. Раска [5], Н.А. Ратинова [6], И.А. Кудрявцев [6]) указывают на важность системы регуляции, контроля и осознанного руководства разными проявлениями активности человека, в том числе и такой формы активности, как агрессия. Но агрессия рассматривалась исключительно как форма преступного поведения, а регуляции данной формы поведения рассматриваются в рамках проблемы внешнего контроля. Современные исследователи, объясняющие агрессию с позиции профессионально важной черты, особой формы активности, функция которой – удержание и достижение собственных жизненно важных целей, их безбоязненное отстаивание в социально-энергетическом столкновении, целостный способ самовыражения и самореализации, приходят к выводу: индивид с высоким уровнем самосознания и просоциальными ценностными ориентациями будет склонен к уменьшению или нивелированию агрессивных действий деструктивного характера. Можно ли утверждать, что характер агрессивных проявлений непосредственно связан с уровнем развития осознанной саморегуляции? Является ли осознанная саморегуляция тем значимым психологическим ресурсом в управлении агрессивными проявлениями?

В теории осознанной саморегуляции В.И. Моросановой сложилось понимание психической саморегуляции как многоуровневой и динамической системы процессов, состояний и свойств, являющейся инстру-

ментом инициации, поддержания и контроля активности человека, направленной на выдвижение и достижение субъектных целей. В данном подходе к пониманию саморегуляции нетрудно заметить основные характеристики ресурсности (целесообразность, инструментальность и осознанность). Целесообразность является системообразующим фактором осознанной саморегуляции, инструментальность – психологическое средство достижения цели, осознанность априорна в отношении собственно регуляторных процессов, как внутренних, так и внешних средств ее реализации.

Можно говорить об универсальном регуляторном ресурсе как комплексе индивидуальных универсальных компетентностей человека осознанно и самостоятельно выдвигать цели и управлять их достижением: моделировать значимые условия, программировать, оценивать и корректировать действия и их результаты. «Эти компетентности имеют в качестве своей дифференциальной основы когнитивные особенности человека, а также особенности самосознания человека, мобилизуя, интегрируя и опосредствуя их влияние на поведение человека» [7].

В психологии накоплен большой теоретический и эмпирический материал раскрывающий природу, детерминации агрессии, условия ее активизирующие. Однако при всей глубине теоретического и эмпирического исследования проблемы, в настоящее время отсутствует интегрально выполненная, системно представленная картина, раскрывающая роль осознанной саморегуляции в управлении агрессией.

Цель исследования заключается в установлении взаимосвязи и взаимозависимости особенностей агрессивных проявлений с особенностями осознанной саморегуляции.

Материалы и методы исследования

Эмпирическая выборка представлена 1320 респондентами из числа педагогических работников: преподаватели вузов (29,5%), учителя общеобразовательных школ (34%), воспитатели дошкольных учреждений (36,5%).

Для решения поставленных задач использовались следующие методы психологического тестирования:

– опросник Басса-Дарки. Эта методика позволяет определить типичные для испытуемых формы агрессивных проявлений и особенности агрессивности как свойства личности. Применяя данную методику можно убедиться в различных качественно-количественных характеристиках данного явления, привычных способах реагирования в нестандартных ситуациях. Разделяя понятия агрессии и агрессивности личности, в представленном исследовании были реинтерпретированы следующие показатели. Так, три шкалы теста: физическая агрессия, вербальная агрессия и косвенная агрессия – рассчитывались как

индекс агрессивных проявлений, который представляет из себя усредненный показатель по всем этим формам агрессии. К качествам личности, описывающим личностную агрессивность были отнесены: раздражительность – готовность к проявлению негативных чувств при малейшем возбуждении; негативизм – оппозиционное отношение против установившихся обычаев и законов; обидчивость – зависть и ненависть к окружающим за действительные и вымышленные действия; подозрительность – недоверие и осторожность. Усредненный показатель по этим шкалам определялся как индекс агрессивности. Кроме того, результаты применения данной методики позволяют сделать некоторые выводы о содержании мотивационной сферы респондента, так как выбор способов поведения из числа привычных для субъекта форм реагирования связан с реально действующими смыслообразующими мотивами;

– опросник «Стиль саморегуляции поведения» (ССПМ). Многошкальная опросная методика В.И. Моросановой [8] позволяет диагностировать степень развития осознанной саморегуляции и ее индивидуальные профили, компонентами которых являются частные регуляторные процессы: планирование (Пл), моделирование (М), программирование (Пр), оценка результатов (Ор), а также гибкость (Г) и самостоятельность (С). «Общий уровень саморегуляции» (ОУ) – это интегральная характеристика индивидуальной саморегуляции, отражающая актуальные возможности человека осознанно инициировать и управлять произвольной активностью.

Для автоматизированной обработки данных использовались компьютерные программы Excel и SPSS 20.

Уровень агрессии определялся суммой баллов по каждой субшкале, входящей в данный блок (физическая, косвенная, вербальная) по числу совпадений ответов с ключом теста Баса-Дарки. Результат выше 70% от возможной суммы говорит в пользу высокого уровня агрессии, ниже 30% – низкого.

Результаты исследования и их обсуждение

Анализ результатов показывает, что педагоги с высоким уровнем агрессии отличаются от коллег с низкими показателями агрессивных проявлений по таким показателям индивидуально-психологических характеристик, как «негативизм», «раздражительность», «обидчивость». Высокие показатели по этим шкалам свидетельствуют об изменчивости эмоционального состояния, эмоциональной незрелости, некорректности в межличностных отношениях, недоверии и осторожности по отношению к людям, основанные на убеждении, что окружающие намерены причинить вред, о затрудненном самоконтроле. Анализируя поведенческие проявления агрессивного характера, отмечаются значимые отличия по всем показателям.

Таблица 1

Показатели индивидуально-психологических, поведенческих и регуляторных характеристик респондентов с высоким и низким уровнем агрессивных проявлений

Шкальные показатели	Педагоги с высоким уровнем агрессивных проявлений		Педагоги с низким уровнем агрессивных проявлений		t – критерий
	μ – среднее значение	δ – стандартное отклонение	μ – среднее значение	δ – стандартное отклонение	
Значения показателей индивидуально-психологических характеристик					
Негативизм	49,7	2,7	34,0	1,8	-5,473
Раздражительность	40,4	3,1	34,5	2,2	-8,763
Подозрительность	47,9	3,1	45,3	1,7	-1,984
Обидчивость	60,0	1,9	44,3	1,5	-8,674
Индекс агрессивности	58,3	2,7	48,4	1,8	-2,842
Значения показателей форм проявления агрессии					
Физическая агрессия	68,0	2,4	25,2	1,6	-6,033
Косвенная агрессия	69,4	2,0	30,7	1,3	-4,326
Вербальная агрессия	81,8	2,2	49,8	1,8	-5,035
Значения шкал осознанной саморегуляции					
Планирование	4,4	1,4	5,1	1,7	3,022
Моделирование	4,0	1,7	5,2	1,8	1,076
Программирование	5,5	1,6	5,7	2,0	2,977
Оценивание результатов	3,4	1,5	5,7	1,4	2,297
Гибкость	3,6	1,7	6,7	1,6	1,033
Самостоятельность	5,2	1,9	6,0	2,0	1,393
Общий уровень саморегуляции	26,4	2,8	28,8	2,2	8,977

Показатели регуляторного блока позволяют отметить, что педагоги с ярко выраженным высоким уровнем агрессии отличаются от педагогов с низким уровнем агрессивных проявлений значениями шкал «моделирование», «оценивание результатов», «гибкость». Слабая сформированность процессов моделирования проявляется в трудности определения цели и программы действий, адекватных текущей ситуации, что приводит к неадекватной оценке значимых внутренних условий и внешних обстоятельств и может сопровождаться неадекватным отношением к развитию ситуации, последствиям своих действий [8]. Низкие показатели шкалы «оценивание результатов» свидетельствуют о том, что у данной категории педагогов сложились субъективные критерии успешности, которые недостаточно устойчивы. Такие педагоги не критичны к результатам своей деятель-

ности, не замечают своих ошибок, при возникновении внешних трудностей проявляется резкое ухудшение качества результатов деятельности, что приводит к агрессии, проявляющейся в раздражении, обвинении других, оскорблениях. Гибкость, являясь регуляторно-личностным свойством субъекта, также обнаружила низкие показатели, что говорит о неспособности данной категории педагогов адекватно реагировать на ситуацию, быстро и своевременно планировать свою деятельность и поведение.

Для исследования взаимосвязи саморегуляции и особенностей агрессивных проявлений был проведен корреляционный анализ результатов респондентов с высоким уровнем агрессии. Анализ полученных данных, представленных в табл. 2, позволяет отметить наличие положительной корреляции практически между всеми шкалами теста агрессии и саморегуляции.

Таблица 2

Показатели взаимосвязи агрессивных проявлений с особенностями саморегуляции

Шкальные показатели	Физическая агрессия		Вербальная агрессия		Косвенная агрессия	
	t	p	t	p	t	p
Планирование	-0,223	< 0,002	0,132	< 0,001		
Моделирование					0,143	< 0,01
Программирование	0,263	< 0,01				
Оценивание результатов						
Гибкость			0,137	< 0,005		
Самостоятельность						
Общий уровень саморегуляции					0,138	< 0,003

Шкала «физическая агрессия» коррелирует со шкалами «планирование» (-0,223) и «программирование» (0,263). Отрицательная корреляция агрессии со шкалой «планирование» позволяет говорить, что агрессия педагогами осознанно не планируется, но в ситуациях, провоцирующих агрессивное поведение, педагоги используют отработанные программы способов поведения, которые гибко изменяются в динамично меняющихся обстоятельствах. Шкала «вербальная агрессия», которая у всех категорий педагогов имеет выраженное значение, положительно коррелирует со шкалами «планирование» и «гибкость». Таким педагогам присуща эмоциональная грубость, повышенная тревожность, страх перед широкими социальными контактами. Одним из самых распространенных защитных механизмов является вербальная агрессия. Однако, прежде чем выразить свои негативные чувства через крик, проклятья, содержание словесных ответов, педагоги осознанно планируют свои действия и адекватно оценивают ситуацию.

Шкала «косвенная агрессия» имеет прямую корреляционную взаимосвязь со шкалой «моделирования». Интерпретируя эти связи, исходим из того, что косвенная агрессия не планируется заранее, но происходит выделение значимых внутренних и внешних условий и последующей их оценки. Человек адекватно и детализированно оценивает ситуацию, а также прогнозирует возможные последствия.

На основании проведенного корреляционного анализа можно сделать следующий вывод. Агрессивное поведение зависит не только от ситуационных факторов, сформированности тех или иных личностных черт, но и от уровня развития отдельных компонентов осознанной саморегуляции.

Заключение

Выступая особой формой психической активности, агрессия обусловлена не только внешними факторами (особенности социализации, условия социального и профессионального окружения, уровень

профессионального статуса, образования и др.), но и системой внутренних детерминант, одной из которых выступает система осознанной саморегуляции.

Психологические аспекты агрессивных проявлений можно рассматривать как совокупность индивидуально-типологических характеристик личности. Педагоги с высоким уровнем агрессивности отличаются повышенными показателями шкал «негативизм», «раздражительность», «обидчивость», проявляющиеся в неустойчивости эмоционального состояния, эмоциональной незрелости, жесткости в межличностных отношениях, демонстративности поведенческих проявлений, в затрудненном самоконтроле. Было установлено, что агрессивное поведение становится базовым способом разрешения проблемных ситуаций при условии недостаточной сформированности системы осознанной саморегуляции. Общая несформированность осознанной саморегуляции, а также неразвитость таких ее компонентов как «планирование», «моделирование», «гибкость» определяют тип агрессивных проявлений.

Однако характер агрессивных проявлений зависит не столько от направленности и личностных черт, сколько от степени сформированности осознанной саморегуляции. Высокий уровень сформированности системы осознанной саморегуляции, а также готовность контролировать свое поведение, сдерживать или канализировать социально приемлемыми путями как внешние формы агрессивного поведения, так и внутренние побуждения к нему предоставляет возможность регулировать деструктивные проявления.

Работа выполнена при поддержке РГНФ, проект № 14-06-00882

Список литературы

1. Абульханова К.А. Психология и сознание личности (Проблемы методологии, теории и исследования реальной личности): Избранные психологические труды. – М.: Московский психолого-социальный институт; Воронеж: Издательство НПО «МОДЭК», 1999. – 224 с.
2. Буюва Л.П. Человек, культура и образование в кризисном социуме // Философия образования. – М., 1996. – С. 76–90.
3. Зинченко В.П., Моргунов Е.Б. Человек развивающийся. Очерки российской психологии. – М.: Тривола, 1994. – 304 с.

4. Моросанова В.И., Гаралева М.Д. Индивидуальные особенности и саморегуляция агрессивного поведения // Вопросы психологии. – 2009. – № 6. – С. 45–55.

5. Раска А.А. О некоторых сдвигах в структуре личности юношей, совершивших преступление. / Автореф. дис. кандидат. юр. наук. – Тарту, 1974.

6. Кудрявцев И.А., Ратинова Н.А. Криминальная агрессия (экспертная типология и судебно-психологическая оценка). – М.: Изд-во Московского университета, 2000. – 192 с.

7. Моросанова В.И. Осознанная саморегуляция как ресурс субъекта труда // Личностный ресурс субъекта труда в изменяющейся России: материалы III Международной научно-практической конференции. – Кисловодск.: ООО Издательский Дом «ТЭСЭРА», 2013. – 147 с. – С. 10.

8. Моросанова В.И. Опросник «Стиль саморегуляции поведения» (ССПМ). Руководство. – М.: Когито-Центр, 2004. – 44 с.

References

1. Abul'hanova K.A. Psihologija i soznanie lichnosti (Problemy metodologii, teorii i issledovanija real'noj lichnosti): Izbrannye psihologicheskie trudy. M.: Moskovskij psihologo-social'nyj institut; Voronezh: Izdatel'stvo NPO «MODJEK», 1999. 224 p.

2. Bueva L.P. Chelovek, kul'tura i obrazovanie v krizisnom sociume // Filosofija obrazovanija. M., 1996. pp. 76–90.

3. Zinchenko V.P., Morgunov E.B. Chelovek razvivajushhijhsja. Oчерki rossijskoj psihologii. M.: Trivola, 1994. 304 p.

4. Morosanova V.I., Garaleva M.D. Individual'nye osobennosti i samoreguljacija agressivnogo povedenija // Voprosy psihologii. 2009. no. 6. pp. 45–55.

5. Raska A.A. O nekotoryh sdvigah v strukture lichnosti junoshej sovershivshih prestuplenie. / Avtoref. dis. kandid. jur. nauk. Tartu, 1974.

6. Kudrjavcev I.A., Ratinova N.A. Kriminal'naja agressija (jekspertnaja tipologija i sudebno-psihologicheskaja ocenka). M.: Izd-vo Moskovskogo universiteta, 2000. 192 p.

7. Morosanova V.I. Osoznannaja samoreguljacija kak resurs sub#ekta truda // Lichnostnyj resurs sub#ekta truda v izmenjajushhejsja Rossii: materialy III Mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoj konferencii. Kislovodsk Stavropol' Moskva.: ООО Izdatel'skij Dom «TJeSJeRA», 2013. Ch. II : Simpozium «Subekt i lichnost' v psihologii samoreguljaciji». 147 p. p. 10.

8. Morosanova V.I. Oprosnik «Stil' samoreguljicii povedenija» (SSPM). Rukovodstvo. M.: Kogito-Centr, 2004. 44 p.

Рецензенты:

Соловьева О.В., д.псх.н., профессор, профессор кафедры дефекторгии института образования и социальных наук ФГАОУ ВПО «Северо-Кавказский федеральный университет», г. Ставрополь;

Игропуло И.Ф., д.п.н., профессор, профессор кафедры педагогики и психологии профессионального образования, г. Ставрополь.

Работа поступила в редакцию 02.09.2014.

УДК 37.014.543.31:2-756

РОЛЬ ЗАРУБЕЖНЫХ ФОНДОВ В ФИНАНСИРОВАНИИ РОССИЙСКОЙ НАУКИ

Иванченко О.С.

*ФГБОУ ВПО «Южно-Российский государственный политехнический университет (НПИ)
имени М.И. Платова, Новочеркасск, e-mail: olga.ivanchenko1509@mail.ru*

Зарубежные фонды начинают играть все большую роль в поддержке научной деятельности в России. Однако здесь также имеются определенные трудности. Цели и направления деятельности зарубежных фондов в России постепенно эволюционировали на протяжении последних 11–12 лет. Период наиболее интенсивной благотворительной поддержки науки связывается с именем Дж. Сороса и созданным им Международным научным фондом (МНФ), который в течение 1993–1996 гг. распределил более 100 млн долл. на программы естественнонаучных фундаментальных исследований в России. Начиная с середины 90-х годов, в деятельности зарубежных фондов стала проявляться довольно четкая тенденция перехода от выделения индивидуальных и групповых грантов (что часто трактовалось как «чистая благотворительность») к совместным проектам с участием зарубежных партнеров. Это уже более взаимовыгодная основа для сотрудничества, хотя, как правило, большая часть финансирования (75–80%) выделяется в таких программах российской стороне.

Ключевые слова: наука, фонд, финансирование, грант, поддержка, проект, финансовые ресурсы, коммерциализация

ROLE OF FOREIGN ASSETS IN RUSSIAN SCIENCE FUNDING

Ivanchenko O.S.

*Southern-Russian State Polytechnical University (NPI) of M.I. Platov name,
Novocherkassk, e-mail: olga.ivanchenko1509@mail.ru*

Foreign funds are beginning to play an increasingly important role in supporting research activities in Russia. However, here too there are certain difficulties. Objectives and activities of foreign funds in Russia gradually evolved over the past 11–12 years. Period of most intense charitable support of science associated with the name of George Soros and they created the International Science Foundation (ISF), which during 1993–1996. distributed more than \$ 100 million on a program of basic research in the natural sciences in Russia. Since the mid 90s, in the activities of foreign funds began to show quite a clear trend from isolation of individual and group grants (which is often interpreted as «pure charity») to joint projects with foreign partners. This is a win-win basis for cooperation, although, as a rule, most of the funding (75–80%) is allocated to such programs to the Russian side.

Keywords: science, foundation, funding, grant, support, project funding, financial resources, commercialization

Функционирование науки находится во взаимодействии с реальной рыночной экономикой. Наука становится составной частью экономики общества, определяющей его прогресс. Экономическая система органично впитывает ее достижения и регулирует ее развитие в соответствии с внутренними потребностями. В таких условиях развитие науки требует значительно больших затрат людских и материальных ресурсов. Получение нового знания становится все более дорогим. Поэтому и развитые, и новые индустриальные страны, как и восточноевропейские государства с переходными экономиками, уделяют большое внимание развитию национальной науки. Но необходимо помнить, что функционирование науки, как показал современный исследователь К.В. Воденко, тесно связано с различными социокультурными институтами [1, с. 267]. Особенно это важно в условиях, когда «социальные функции науки быстро преумножаются, и непрерывно увеличивается число каналов, связывающих науку с жизнью общества» [2, с. 210]. Поэтому исследование социально-экономических аспектов научной

деятельности должно быть тесно связано с социокультурными трансформациями.

С начала 90-х годов истекшего века, когда началась радикальная трансформация нашего общества, российскую науку принято ассоциировать с деструктивными процессами. В современных условиях деструктивный процесс продолжается: ухудшение материально-технической базы, разрушение кадрового потенциала, отсутствие условий для его воспроизводства и др. Как показал К.В. Воденко, проблемы «социального положения ученых непосредственным образом связаны с общим кризисным состоянием науки как социального института» [3, с. 160]. В этих условиях актуализируется проблема функционирования зарубежных фондов с целью интенсификации российской науки.

В начале XXI в. началась системная переориентация деятельности фондов: фактически период «срочной помощи» был закончен, и зарубежные организации все больше стали склоняться к идее участия в реформировании сферы науки в России. Большинство зарубежных фондов приняли следующие направления такого

участия: развитие информационной инфраструктуры (в частности, реализация телекоммуникационных проектов, программ поддержки журналов и библиотек, конкурсов на разработку новых учебников), содействие сближению исследовательской деятельности и обучения, а также теоретических и прикладных работ.

Кроме того, все больше фондов стало настаивать на долевом участии российских государственных или региональных структур в финансировании проектов, что также соответствовало ориентации на сокращение благотворительности. В 1997 г. были объявлены совместные конкурсы РФФИ – ИНТАС, РГНФ – ИНТАС; началась программа РФФИ – Немецкое научно-исследовательское сообщество, где каждая сторона оплачивала расходы на своей территории. Часть уже действовавших программ стала развиваться на новой финансовой основе – с привлечением средств регионов (Международная Соросовская программа образования в области точных наук – ISSEP, программа региональных центров интернет-Института «Открытое общество»).

Особое место заняло участие зарубежных фондов в реформировании научно-образовательной деятельности. Проблема соединения науки и образования действительно стала актуализироваться после распада СССР, когда начались поиски новой модели организации науки. При этом доля вузовского сектора науки в России постоянно сокращалась, а подготовка кадров высшей квалификации, наоборот, все больше концентрировалась в вузах. Если в 1991 г. вузы обеспечивали 60–70% приема и выпуска из аспирантуры и докторантуры, то к 2009 г. этот показатель уже превысил 80% [4]. В результате приблизительно четверть аспирантов вузов не имели возможности участвовать в реальных научных исследованиях и примерно такая же доля профессорско-преподавательского состава вузов вообще не занималась научной работой [5].

В конце 2001 г. был проведен опрос наиболее активно работающих на территории России зарубежных научных фондов, в ходе которого выяснилось, что сами фонды выше всего оценивают свой вклад в поддержку исследователей и сохранения их в российской науке, а также в их обучение навыкам технологического менеджмента. Однако влияние на процесс реформ оказалось пока слабее первоначальных ожиданий западных спонсоров.

С другой стороны, для зарубежных фондов представляет интерес возможность ознакомиться с уникальными и нигде ранее не публиковавшимися данными.

Кроме того, реализуя совместные проекты, они получили интересные результаты, а также возможность доступа к специфическим географическим районам (это касается в первую очередь зоологов, ботаников, представителей наук о Земле).

В последние два года основной тенденцией стало сокращение абсолютных и относительных размеров зарубежного финансирования российской научно-технологической сферы. Начавшееся в 2000 г. падение продолжается и в настоящее время. С одной стороны, сокращение удельного веса зарубежных источников связано с ростом заказов со стороны промышленности, с другой – наметилось снижение финансирования правительством США и, соответственно, сокращение бюджетов ряда фондов, которые полностью или частично получали свои средства от государства.

С 2001 г. подход финансовой помощи России, в том числе и поддержки науки, ужесточился. В частности, планируется постепенно отказаться от программы Нанна—Лугара, бывшей одной из основных американских грантовых программ по поддержке научной деятельности российских ученых. Кроме того, меняется политика Администрации США в отношении неправительственных некоммерческих организаций (НКО), к которым относятся большинство фондов, оказывающих поддержку российской науке. Теперь все фонды, получающие средства из правительственных источников, должны проводить проправительственную политику, и их позиционирование в качестве «независимых» более недопустимо. Все это может повлиять как на состав программ, так и на отношение к поддержке малого бизнеса (в том числе инновационного) и не будет больше финансировать исследовательские проекты на эту тему, а также проведение тренингов, семинаров, выставок и ярмарок. Отчасти это связано с тем, что основным спонсором «Евразии» является Американское агентство по международному развитию (USAID), которое, как и Государственный департамент США, сокращает свое присутствие в России.

Вторая существенная тенденция последних двух лет – пересмотр подходов к тому, как, кому и на каких условиях должна оказываться поддержка в российской науке, и доминирующими становятся следующие идеи.

Во-первых, большинство организаций склоняется к тому, что должен стать строже выбор приоритетных направлений поддержки, и их следует согласовывать с российской стороной до начала реализации инициатив. На это обращают особое внимание американские фонды, а также между-

народные европейские организации. Общая тенденция – давать меньше грантов, но большего размера, сильнее концентрируя их в избранных областях. Для европейских организаций соответствующим ориентиром являются приоритеты Шестой рамочной Программы Евросоюза.

Во-вторых, участниками долевого финансирования могут и должны быть не только госструктуры, но и частный бизнес, а также региональные власти.

В-третьих, признается важность большей координации программ между самими западными организациями для выработки совместных подходов, устранения излишнего дублирования, а также повышения эффективности использования финансовых ресурсов. Скоординированная деятельность может способствовать тому, что реформы в одном секторе (научно-технологическом) будут положительно влиять на другие сектора экономики (такие, например, как сферу образования или промышленность). При этом подготовка программ должна стать более оперативной, поскольку состояние самого объекта поддержки – сферы науки – меняется достаточно быстро. Однако оперативность будет сочетаться с более тщательным стратегическим планированием.

В-четвертых, все больший интерес вызывают направления, поддержка которых может принести видимый практический результат. Соответственно, растет число организаций, уделяющих внимание таким сферам, как помощь в коммерциализации результатов исследований и разработок, развитие программ содействия в установлении партнерских связей между российскими научными и зарубежными организациями, а также российскими учеными и западным малым бизнесом и промышленными компаниями. Такие инициативы развивают ИНТАС, МНТЦ, Британский Совет, Американский фонд гражданских исследований и развития. Соответственно, ужесточаются требования к проектам и их результатам.

В-пятых, растет мотивация к поддержке реформ в науке. Это выражается в устойчивом и даже слегка растущем финансировании институциональных проектов – создания исследовательских университетов, поддержки крупных телекоммуникационных проектов. Так, стратегическим направлением программы CRDF «Фундаментальные исследования и высшее образование» является укрепление поддержанных университетов, их постепенное преобразование в сильные исследовательские университеты. Другим примером служит программа ТАСИС, 10–15 % общего бюджета которой расходуется на финансирование

отечественных информационно-телекоммуникационных проектов.

Деятельность зарубежных фондов отмечена также рядом трудностей, таких как, например, экономические условия деятельности зарубежных программ и фондов в России. Впервые вопрос о том, что деятельность зарубежных структур в России требует специального экономического регулирования, в том числе решения вопросов налогообложения, механизмов перевода средств, а также регламентации распределения и закрепления прав на результаты интеллектуальной деятельности, возник еще в начале 90-х годов. В 1994 г. МНФ получил специальный статус благотворительной организации, оказывающей гуманитарную помощь. В связи с этим выделяемые фондом средства освобождались от налогов и таможенных пошлин. В 1995 г. правительство России приняло постановление, согласно которому финансовые средства ИНТАС также были отнесены к гуманитарной помощи. Принятые постановления значительно облегчили перевод денежных средств и поставку оборудования в Россию.

Впоследствии был составлен список организаций, зарегистрированных согласно приказу Министерства науки и технологий Российской Федерации как благотворительные, грантополучатели которых были освобождены от уплаты налогов. Однако в 2000 г. началось обсуждение новой схемы регистрации как самих фондов и организаций, оказывающих благотворительную помощь российской науке, так и их грантополучателей. Идея состояла в том, что грантополучатели, желающие получить освобождение от налогов, должны пройти регистрацию в специальной межведомственной комиссии, которая будет проводить экспертизу проектов как на начальном этапе их выполнения, так и по завершении грантов на предмет наличия двойных технологий, а также соблюдения прав на интеллектуальную собственность. С одной стороны, такая идея была вызвана к жизни в связи с тем, что у государства не было достоверной информации о том, каковы основные направления исследований в рамках международного сотрудничества. С другой стороны, в это время одним из приоритетов политики Министерства науки и технологий была названа кодификация знаний и технологий.

Значимость зарубежных фондов не должна отменять внутренние источники финансирования науки. Постепенное свертывание зарубежных инициатив в России (в особенности американских организаций и фондов), которые в недавнем прошлом были одним из главных зарубежных источников

поддержки российской науки, можно объяснить как политикой государств-доноров в отношении России в целом, так и неустойчивостью экономических условий деятельности зарубежных структур на российской территории. В сложившихся условиях целесообразно развитие сотрудничества фондов не только с органами федеральной и региональной исполнительной власти, но и с развивающимся частным сектором в лице промышленности и новых корпоративных и частных фондов.

Список литературы

1. Воденко К.В. Взаимодействие социальных институтов религии, науки и образования в современном обществе // Вестник Южно-Российского государственного технического университета (Новочеркасского политехнического института). Серия: Социально-экономические науки. – 2012. – № 6. – С. 267–272.
2. Воденко К.В. Социальная ответственность ученого и этос современной науки // Вестник Южно-Российского государственного технического университета (Новочеркасского политехнического института). Серия: Социально-экономические науки. – 2011. – № 1. – С. 210–215.
3. Воденко К.В. Социальное сообщество ученых: специфика социоструктурных изменений // Актуальные вопросы современной науки. – 2010. – № 14. – С. 159–166.
4. Мониторинг реформирования российской науки: экспресс-информация // Центр исследований и статистики науки [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.csrs.ru/> (дата обращения 30.04.14).
5. Романкова Л. Проблемы воспроизводства научно-педагогического потенциала высшей школы на современном этапе // Подготовка научных кадров в системе высшего образования России. М.: ИНИОН РАН, 2002. С. 120–125.

References

1. Vodenko K.V. Vzaimodejstvie social'nyh institutov religii, nauki i obrazovanija v sovremennom obshhestve Vestnik Juzhno-Rossijskogo gosudarstvennogo tehničeskogo universiteta (Novocherkasskogo politehnicheskogo instituta). Serija: Social'no-jekonomicheskie nauki, 2012, no. 6, pp. 267–272.
2. Vodenko K.V. Social'naja otvetstvennost' učenogo i jetos sovremennoj nauki Vestnik Juzhno-Rossijskogo gosudarstvennogo tehničeskogo universiteta (Novocherkasskogo politehnicheskogo instituta). Serija: Social'no-jekonomicheskie nauki, 2011, no. 1, pp. 210–215.
3. Vodenko K.V. Social'noe soobshhestvo učenyyh: specifika sociostrukturnyyh izmenenij Aktual'nye voprosy sovremennoj nauki, 2010, no. 14, pp. 159–166.
4. Monitoring reformirovanija rossijskoj nauki: jekspress-informacija Centr issledovanij i statistiki nauki, Available at: <http://www.csrs.ru/> (accessed 5 April 2014).
5. Romankova L. Problemy vosproizvodstva nauchno-pedagogičeskogo potentsiala vysshej shkoly na sovremennom jetape Podgotovka nauchnyh kadrov v sisteme vysshego obrazovanija Rossii. M.: INION RAN, 2002, pp. 120–125.

Рецензенты:

Воденко К.В., д.ф.н., доцент, заведующий кафедрой философии и культурологии Института переподготовки и повышения квалификации преподавателей гуманитарных и социальных наук Южного федерального университета, г. Ростов-на-Дону;

Скорик А.П., д.и.н., д.ф.н., профессор, заведующий кафедрой теории государства и права и отечественной истории, директор научно-исследовательского института истории казачества и развития казачьих регионов, г. Новочеркасск.

Работа поступила в редакцию 05.09.2014.

УДК 81'272

ИЗБИТОЧНЫЕ ЗАИМСТВОВАНИЯ В КОНТЕКСТЕ ЯЗЫКОВОЙ ПОЛИТИКИ ФРАНЦИИ

Гулинов Д.Ю.

ФГБОУ ВПО «Волгоградский государственный социально-педагогический университет»,
Волгоград, e-mail: satellite74@yandex.ru

В статье анализируется комплекс мер по сохранению чистоты французского языка, реализуемый институтами языковой политики Франции. На примере избыточных заимствований, дублирующих по смыслу уже имеющиеся в языке-рецепторе слова исконного происхождения, демонстрируется один из способов противодействия англоцентризму. Вместо функционирующих во французском языке англоязычных слов, в основе употребления которых лежат социально-психологические причины, институты языковой политики Франции рекомендуют использовать выражения, построенные из исконных языковых средств. Такая политика французского государства, ориентированная на сохранение целостности и самобытности национальной культуры, по отношению к внешнему давлению на язык в виде иноязычных заимствований не только открывает новый источник обогащения французского языка, но и демонстрирует возможности современного регулирования языка во Франции.

Ключевые слова: языковая политика, институт языковой политики, англицизм, избыточное заимствование, исконные средства языка

EXCESSIVE BORROWING IN THE CONTEXT OF THE LANGUAGE POLICY OF FRANCE

Gulinov D.Y.

Volgograd State Socio-Pedagogical University, Volgograd, e-mail: satellite74@yandex.ru

The article analyzes a complex of measures on preservation of the purity of the French language, and is implemented by institutions of the language policy of France. For example, excessive borrowing, duplicate, in the sense already existing in the language-receptor words ancestral origin, demonstrates one way of combating anglocentrism. Instead of functioning in French English-language words, based on the use of which are socio-psychological reasons, institutions of the language policy in France recommend the use of expressions built from the original language means. This policy of the French government, focused on preserving the integrity and identity of national culture, against external pressure on the language in the form of foreign borrowing not only opens a new source of enrichment of the French language, but also demonstrates the capabilities of modern regulatory language in France.

Keywords: language policy, institute of language policy, anglicism, excessive borrowing, the native language means

В современном мире на фоне усиливающегося взаимодействия языков, способствующего межкультурному диалогу по самой широкой тематике, происходит переход элементов одного языка в другой, именуемый заимствованием.

В качестве причин появления заимствований в языке лингвисты называют необходимость в наименовании вещей и понятий [6], обеспечение стилистического эффекта, выражение позитивных или негативных коннотаций, которыми не обладает эквивалентная единица в языке-рецепторе [1], престижность, которую имеет слово одного языка по отношению к слову другого языка [4, 5].

Безусловно, заимствования являются неотъемлемой составляющей процесса функционирования и исторического изменения любого языка, одним из основных источников пополнения его словарного запаса, но их обилие вызывает серьезные опасения по поводу сохранения целостности и самобытности национальной культуры.

В связи с этим говорят о необходимых и избыточных заимствованиях. К первым относятся заимствования, которые появ-

ляются вместе с новыми объектами, избыточными же считают новые наименования, синонимичные уже имеющимся [7] или дублирующие по смыслу уже существующие в языке-рецепторе слова [2].

Принимая во внимание тот факт, что избыточные заимствования представляют собой угрозу для национально-культурной самобытности, государство, а также органы, наделенные соответствующими полномочиями, борются с перенасыщенностью иноязычной лексикой, например, при помощи законов и постановлений, регулирующих языковую жизнь государства.

Показательным в этом отношении является опыт Франции, где за многие годы сложилась мощная законодательная база, свидетельствующая о давних традициях государства в области языковой политики. Отметим лишь некоторые из законов, принятые во Франции в разные годы для решения вопросов языковой жизни общества, в том числе запрещающие чрезмерное использование англицизмов.

Прежде всего, это закон Бар-Лорьоля, принятый в 1975 году, который

предусматривал систему общеобязательных мероприятий по регулированию использования французского языка в различных сферах общественной жизни [16]. Особое внимание привлекают статьи закона, которые запрещали использование любого термина или выражения иностранного происхождения при наличии соответствующего термина или выражения исконного происхождения.

Основным назначением закона Леотара, появившегося в 1986 году, была защита и популяризация французского языка и французской культуры на телеэкране и в радиэфире [17].

Еще одним законом, призванным оградить французский язык от проникновения англоязычных слов, стал закон Тубона от 1994 года [15]. При помощи этого распоряжения осуществлялся контроль над использованием французского языка в таких сферах общественной жизни как продовольствие, промышленное производство, сфера досуга и спорта.

Необходимо отметить, что современное французское законодательство продолжает апеллировать к изданным ранее законам, касающимся языкового регулирования. Так, особым распоряжением, датированным 2003 годом, бывший премьер-министр Франции Жан-Пьер Рафарен призвал общественность к соблюдению закона Тубона, делегируя специальные полномочия по контролю надлежащего использования французского языка во Франции комиссиям по терминологии и неологии.

Таким образом, во Франции в качестве административных мер, направленных на сохранение чистоты французского языка, было издано множество законов и постановлений на уровне государства, регулирующих употребление иноязычных заимствований.

За соблюдением вышеуказанных распоряжений во Франции следят специально созданные институты языковой политики. К ним относятся Французская Академия, Главное управление французского языка, Генеральная комиссия по терминологии и неологии, многочисленные комитеты по терминологии и неологии, занимающиеся разработкой лексики исконного происхождения. Основной задачей институтов языковой политики является реализация мер по сохранению национального языка и его приоритетному использованию в различных сферах общественной жизни. Вышесказанное позволяет сделать вывод о наличии во Франции широкого диапазона возможностей для поддержки национального языка путем противодействия внедрению излишних английских заимствований [3].

Рассмотрим на примере деятельности Французской Академии меры по снижению употребления англицизмов во французском языке. Предметом анализа настоящей статьи выступают английские заимствования *ASAP*, *scorer*, *flyer*, *look*, *digital*, *cash*, *outdoor*, *indoor*, *speeder*, *business*, *opportunité*, позиционируемые на сайте Французской Академии как избыточные заимствования, поскольку для всех вышеуказанных англицизмов во французском языке уже есть соответствующие эквиваленты традиционного происхождения [10].

1. *ASAP*

Заимствование *ASAP* на самом деле является аббревиатурой английского выражения «*as soon as possible*» («как можно скорее», как только – так сразу»), часто встречаемое на форумах Интернета в сочетании с именем существительным *réponse* и глаголом *répondre*. Например, «*besoin d'une réponse rapide*», «*répondez ASAP svp!*» [11]. Данный англицизм проник и в язык прессы, где его можно встретить, например, в статье, опубликованной информационным интернет-порталом 20minutes.fr, под заголовком «*Société: petit lexique du novolangage des bureaux du 21 siècle – Asap: (As soon as possible) Littéralement traduisible par «dès que possible», cette expression d'origine militaire est souvent utilisée pour envoyer gentiment balader un interlocuteur inopportun. A faire Seulement Après la Pause*» [22].

Аббревиатура *ASAP* является примером неоправданно используемого англицизма, поскольку во французском языке есть соответствующее общепринятое выражение *dès que possible*. Именно поэтому на официальном сайте Французской Академии рекомендуется использовать исконные словосочетания – *répondre dès que possible*, *à retourner dès que vous pourrez* [10].

2. *Scorer*

Имя существительное *score* появилось во французском языке в конце XIX века сначала в сфере спорта в двух значениях: «*marque*» и «*nombre de points à un test*» [14]. Затем оно распространилось и на язык политики – «*résultat chiffré obtenu dans un classement – Mauvais score d'un parti*» [14]. Позже появился глагол *scorer*, который в настоящий момент употребляется чаще традиционной лексики *marquer*. Речь идет об избыточном англицизме, появление которого во французском языке обусловлено глаголом *to score*. В языке французской прессы эту лексему чаще всего можно встретить в заметках, посвященных спортивным событиям – «*Son rôle sera offensif avec pour mission de scorer lui-même ou de distribuer le ballon*» [21].

Французская Академия предлагает использовать выражения, построенные из исконных языковых средств – *il a marqué deux fois* и *une équipe qui ne marque plus* вместо англоязычных *il a scoré deux fois* и *une équipe qui ne score plus* [10].

3. Flyer

Для того чтобы избежать неоправданного употребления англицизма *flyer*, во французском языке существует целая гамма соответствующих эквивалентов. Заменой английскому слову могут служить, например, лексемы *feuillelet*, *feuille imprimé* и с более конкретным значением – *dépliant*, *papillon*, *brochure*, *coupon*, *prospectus*, *invitation*, *programme* [10]. Отметим высокую степень распространенности данной лексической единицы в прессе, особенно в текстах, анонсирующих мероприятия развлекательного характера. Частотное использование вышеуказанного слова объясняется, прежде всего, англоязычной природой большинства шоу – «*La Java promet sans mentir le flyer des soirées*» [23] и «*Sur ce flyer invitant à une soirée le 21 avril 2007*» [24].

4. Look

В основе употребления подобных единиц английского лексикона лежат социально-психологические причины: восприятие обществом иноязычного слова как более престижного и «красиво звучащего» [6]. Тем не менее, французский язык обладает богатым репертуаром слов для замены вышеуказанного заимствования: *air*, *allure*, *aspect* и т.д. Избыточное заимствование *look* встречается в масс-медийных текстах различной тематики – «*Michèle Obama: son look vu par Christina Cordula*», «*L'Euro côté look: le meilleur du pire*», «*Certains sportifs sont aussi attentifs à leur look qu'à leur performance*» [18].

Согласно французскому законодательству в области языкового регулирования запрещено прибегать к иноязычным словам, если у них есть французский эквивалент, точно передающий то же значение. Именно поэтому Французская Академия рекомендует к употреблению традиционные выражения «*il a un air*» и «*soigner son allure, son apparence*» вместо заимствованных из английского языка словосочетаний «*changer de look*», «*soigner son look*» и др. [10].

5. Digital

В качестве примера заимствования рассмотрим существительное *digital* («цифровой»). Первоначально слово *digital* перешло в английский язык из латинского языка, в котором оно означало «пальцевой» (*digitalis*) – поскольку раньше считали на пальцах. И только потом в процессе своей семантической эволюции данное слово обрело новое

значение – «цифровой». Высокая степень ассимиляции лексемы *digital* во французском языке подтверждается упоминанием о ней в прессе – «*Empreinte digitale: le risque qu'on vous coupe un doigt*» или «*Le nuage digital bien parti pour voir le jour dans le ciel*» [9].

Вышеуказанное заимствование также является избыточным, дублируя по смыслу уже существующее слово *numérique*. Французская Академия предписывает использовать лексику исконного словаря: *une montre à l'affichage numérique* и *appareil photo numérique* вместо соответственно *une montre à affichage digital* и *appareil photo digital* [10].

6. Cash

К категории избыточных заимствований относится также широко используемая французами англоязычная лексема *cash*, о чем свидетельствует ее проникновение в масс-медиа – «*On y va vraiment plus cash que les autres*», «*La machine à cash du cercle Wagram devant le tribunal correctionnel*», «*Le cash débarque sur TF1*» и др. [19].

Заимствованное французским языком слово встречается в виде наречия (*payer cash*), имени существительного (*avoir du cash*) или прилагательного (*être cash*).

Во французском языке есть несколько лексических единиц, сходных по значению с англицизмом. Например, в случае с выражениями *avoir du cash* и *avoir du liquide* приоритетным, по заключению Французской Академии, будет исконное словосочетание *avoir du liquide*, а заимствованиям *payer cash* и *être cash* следует предпочесть соответственно *payer comptant* и *être d'une franchise un peu brutal* [10].

7. Outdoor; indoor

Французская сфера спорта изобилует англоязычными заимствованиями. Среди них есть слова, прекрасно адаптированные к системе французского языка – *boxe*, *football*, *basket-ball*, *water-polo* и др. Тем не менее, есть такие англицизмы, для которых во французском языке найдутся исконные эквиваленты. Например, для заимствований *outdoor* и *indoor*, обслуживающих сферу легкой атлетики и обозначающих соревнования на улице и в зале, есть замена в виде лексем *en plein air* и *en salle*.

Анализ текстов французского масс-медийного пространства показал, что вышеуказанные лексемы используются не только в сфере спорта («*Championnats d'Europe indoor: le bronze pour Christophe*») [8], но и в шоу-бизнесе – «*A quoi va ressembler le concert de ce soir? Ce sera un vrai show outdoor très visuel*» [12].

8. Speeder

Весьма распространенным во французском языке на сегодняшний день является

«французенный» англицизм *speeder* (от *to speed*), сохранивший свое значение в языке-рецепторе, но изменившийся по форме. Нередко вместо традиционных слов *se dépêcher* или *se presser*, актуализирующих значение «торопиться», представители французской лингвокультуры употребляют элемент чужой культуры. К тому же, каналом распространения избыточного заимствования по-прежнему является французская пресса – «*Je ne dois pas me speeder, car cela ne donne jamais quelques chose de bien*», «*Pendant ce temps-là et malgré cette grosse chaleur, il faut continuer à bosser, speeder, prendre des transports surchargés*» [25].

Вместо рассматриваемого англицизма Французская Академия рекомендует использовать лексемы, созданные из средств исконного фонда – *nous sommes en retard il faut se presser, dépêchez-vous le train part!* [10].

9. Business

Этот англицизм функционирует во французском языке с 1884 года. Именно тогда он был впервые зарегистрирован в одном из произведений известного французского писателя Жюль Валлес (Jules Vallès) под названием «Лондонская улица» («*La rue à Londres*»). Сегодня заимствование *business* получает широкое распространение в языке прессы – «*Les actionnaires des clubs veulent faire du stade un business*», «*Le business convoité du mariage pour tous*», «*Protections anti-ondes: un business à très haut débit*» [20] и т.д. Несмотря на свою распространенность и закрепление во французском языке, данный англицизм не избежал цензуры Французской Академии, которая предлагает субститут избыточному заимствованию в виде исконной лексемы *marchandisation* или *exploitation* [10].

10. Opportunité

В соответствии со словарной статьей из авторитетного лексикографического источника *Larousse* лексема *opportunité* имеет два значения: 1. *Caractère de ce qui est opportun, vient à propos*. 2. *Occasion favorable* [14]. Данная лексическая единица может рассматриваться нами как англицизм в случае актуализации ее второго значения, так как речь идет о семантической кальке (*opportunité* от английского *opportunity*), заключающейся в придании слову родного языка отсутствовавшего у него ранее переносного значения под влиянием иностранного слова.

Случаи употребления лексемы *opportunité* во втором значении отмечаются в прессе – «*Automobile: une opportunité de croissance, peu d'élus*», «*Le numérique offre des opportunités exceptionnels*» [13] и т.д.

В качестве эквивалента избыточному заимствованию *opportunité* предлагается

лексема *occasion*. К тому же, заявленные выше слова не могут быть взаимозаменяемыми в следующих выражениях: *on cherche l'occasion, on profite de l'occasion, on a l'occasion* [10].

Подведем основные итоги.

Активное использование заимствований англоязычного происхождения является характерной чертой современного французского языка.

Употребление одних англицизмов является целесообразным, других – неоправданным, как в случае с избыточными заимствованиями, дублирующими по смыслу уже существующие в языке-рецепторе слова.

Языковая политика Франции ориентирована на выработку мер по сопротивлению интенсивному влиянию английского языка, выражающихся в разработке законов и постановлений в области языкового регулирования, а также во внедрении во французский язык слов исконного происхождения.

Список литературы

1. Брейтер М.А. Англицизмы в русском языке: история и перспективы: Пособие для иностранных студентов-русистов. – Владивосток: изд-во «Диалог», 1998. – 210 с.
2. Бухрякова М.В. Англицизмы в современном французском языке // Вестник КАСУ №2. – 2009. – С. 113–117.
3. Гулинов Д.Ю. Роль институтов языковой политики в современном регулировании французского языка // Коммуникативные аспекты современной лингвистики и лингводидактики: материалы Междунар. науч. конф., г. Волгоград, 8 февр. 2012 г. – Волгоград: изд-во ВолГУ, 2012. – С. 47–52.
4. Дьяков А.И. Причины заимствования англицизмов в современном русском языке. Язык и культура. – Новосибирск, 2003. – С. 35–43.
5. Крысин Л.П. Иноязычные слова в современной жизни // Русский язык конца XX столетия. – М., 1996. – 210 с.
6. Стернин И.А. Что происходит с русским языком? Туапсе, 2000. – 71 с.
7. Шавкун Н.С. Англо-американские заимствования в современном немецком языке // Университетские чтения. 2006. Симпозиум 1. Сек. № 1–20. Актуальные проблемы языкознания и литературоведения [Электронный ресурс]. URL: <http://www.corpsmedia.ru/translation/Perevod-anglo-Amerikanskie-zaimstvovaniya-v-sovremennom-nemetskom-jazyke.html> (дата обращения: 03.02.2014).
8. Championnats d'Europe indoor: Le bronze pour Christophe Lemaître à Bercy [Электронный ресурс]. URL: <http://www.20minutes.fr/article/681838/sports-championnats-europe-indoor-bronze-christophe-lemaître-bercy> (дата обращения: 04.02.2014).
9. Cloud, le nuage digital bien parti pour voir le jour dans le ciel londonien [Электронный ресурс]. URL: <http://www.20minutes.fr/high-tech/367778-cloud-nuage-digital-bien-parti-voir-jour-ciel-londonien> (дата обращения: 04.02.2014).
10. Dire ou ne pas dire: néologismes et anglicismes [Электронный ресурс]. URL: <http://www.academie-francaise.fr/dire-ne-pas-dire/anglicismes-et-neologismes> (дата обращения: 03.02.2014).
11. Forum actufinance [Электронный ресурс]. URL: <http://forum.actufinance.fr/besoin-d-une-reponse-asap-svp-question-sur-le-pole-referentiel-P210898> (дата обращения: 04.02.2014).
12. Je ne vais pas passer la chenille [Электронный ресурс]. URL: <http://www.20minutes.fr/people/751203-8239je-vas-passer-chenille8239> (дата обращения: 04.02.2014).
13. Le numérique augmente la motivation et le plaisir d'apprendre [Электронный ресурс]. URL: <http://www.20minutes.fr/magazine/numerique-a-lecole/interview/>

le-numerique-augmente-la-motivation-et-le-plaisir-dappren-
dre-5016 (дата обращения: 04.02.2014).

14. Le petit Larousse illustré. Paris. 2013. – 1934 p.

15. Loi du 4 août 1994 relative à l'emploi de la langue française (Loi Toubon) [Электронный ресурс]. URL: <http://www.axl.cefan.ulaval.ca/europe/franceloi-1994.htm> (дата обращения: 04.02.2014).

16. Loi 75-1349 du 31 décembre 1975 relative à l'emploi de la langue française (Loi Bas-Lauriol) [Электронный ресурс]. URL: <http://www.axl.cefan.ulaval.ca/europe/France-loi-75-1349-1975.htm> (дата обращения: 04.02.2014).

17. Loi 86-1067 du 30 septembre 1986 relative à la liberté de communication dite Loi Léotard [Электронный ресурс]. URL: <http://www.axl.cefan.ulaval.ca/europe/franceloi-1986-leotard.htm> (дата обращения: 04.02.2014).

18. Michelle Obama: son look vu par Cristina Cordula [Электронный ресурс]. URL: <http://www.20minutes.fr/people/1085151-michelle-obama-look-vu-cristina-cordula> (дата обращения: 04.02.2014).

19. Money Drop: le cash débarque sur TF1 [Электронный ресурс]. URL: <http://www.20minutes.fr/medias/764842-money-drop-cash-debarque-tf1> (дата обращения: 04.02.2014).

20. Protection anti-ondes: un business à très haut débit [Электронный ресурс]. URL: <http://www.20minutes.fr/economie/1236967-20131015-protections-anti-ondes-business-a-tres-haut-debit> (дата обращения: 04.02.2014).

21. Rigaudeau découvre les «Mavericks» de Dallas [Электронный ресурс]. URL: <http://tempsreel.nouvelobs.com/sport/20030116.OBS5395/rigaudeau-decouvre-les-mavericks-de-dallas.html> (дата обращения: 04.02.2014).

22. Société: petit lexique du novo-langage des bureaux du 21 siècle [Электронный ресурс]. URL: <http://20minutes.fr/archives/web/1-juillet-2008> (дата обращения: 04.02.2014).

23. To biche ot not to biche – la Java [Электронный ресурс]. URL: <http://recherche.nouvelobs.com/?q=%C2%ABLa+Java+promet+sans+mentir+le+flyer+des+soir%C3%A9es%C2%BB+&referer=nouvelobs> (дата обращения: 04.02.2014).

24. Une association en justice pour avoir «dénigré» le Taser [Электронный ресурс]. URL: <http://tempsreel.nouvelobs.com/societe/20080916.OBS1533/une-association-en-justice-pour-avoir-denigre-le-taser.html> (дата обращения: 04.02.2014).

25. Votre canicule [Электронный ресурс]. URL: <http://www.20minutes.fr/debats/342377-canicule> (дата обращения: 04.02.2014).

References

1. Breiter M.A. The English words in the Russian language: history and prospects: a Manual for foreign students-specialists in Russian language. Vladivostok: Izd-vo «Dialogue», 1998. 210 p.
2. Bukhryakova M.V. The English words in modern French language // Vestnik KASU no. 2. 2009. pp. 113–117.
3. Gulinov D.Y. The Role of institutions of language policy in modern regulation French // Communicative aspects of modern linguistics and linguistic didactics: proceedings of the Intern. nauch. Conf. Volgograd, 8 Feb. 2012. Volgograd: VolSU publishing, 2012. pp. 47–52.
4. Dyakov A.P. The reasons for borrowing English words in modern Russian. Language and culture. Novosibirsk, 2003. pp. 35–43.
5. Krysin L.P. Foreign words in modern life // the Russian language of the late XX century.), 1996. – 210 p.
6. Sternin I.A. What happens with the Russian language? Tuapse, 2000. 71 p.
7. Shavkun N.S. Anglo-American borrowings in modern German language // the University of reading. 2006. The Symposium 1. Sec. no 1–20. Actual problems of linguistics and literary criticism [Electronic resource]. URL: <http://www.corpsmedia.ru/translation/Perevod-anglo-Amerikanskie-zaimstvovaniya-v-sovremennom-nemetskom-jazyke.html> (date of access: 03.02.2014).
8. Championnats d'Europe indoor: Le bronze pour Christophe Lemaître à Bercy [Electronic resource]. URL: <http://www.20minutes.fr/article/681838/sports-championnats-europe-indoor-bronze-christophe-lemaître-bercy> (date of access: 04.02.2014).

9. Cloud, le nuage digital bien parti pour voir le jour dans le ciel londonien [Electronic resource]. URL: <http://www.20minutes.fr/high-tech/367778-cloud-nuage-digital-bien-parti-voir-jour-ciel-londonien> (date of access: 04.02.2014).

10. Dire ou ne pas dire: néologismes et anglicismes [Electronic resource]. URL: <http://www.academie-francaise.fr/dire-ne-pas-dire/neo-logismes-anglicismes> (date of access: 03.02.2014).

11. Forum actufinance [Electronic resource]. URL: <http://forum.actufinance.fr/besoin-d-une-reponse-asap-svp-question-sur-le-pole-referentiel-P210898> (date of access: 04.02.2014).

12. Je ne vais pas passer la chenille [Electronic resource]. URL: <http://www.20minutes.fr/people/751203-8239je-ne-vais-passer-chenille8239> (date of access: 04.02.2014).

13. Le numérique augmente la motivation et le plaisir d'apprendre [Electronic resource]. URL: <http://www.20minutes.fr/magazine/numerique-a-lecole/interview/le-numerique-augmente-la-motivation-et-le-plaisir-dappren-5016> (date of access: 04.02.2014).

14. Le petit Larousse illustré. Paris. 2013. 1934 p.

15. Loi du 4 août 1994 relative à l'emploi de la langue française (Loi Toubon) [Electronic resource]. URL: <http://www.axl.cefan.ulaval.ca/europe/franceloi-1994.htm> (date of access: 04.02.2014).

16. Loi 75-1349 du 31 décembre 1975 relative à l'emploi de la langue française (Loi Bas-Lauriol) [Electronic resource]. URL: <http://www.axl.cefan.ulaval.ca/europe/France-loi-75-1349-1975.htm> (date of access: 04.02.2014).

17. Loi 86-1067 du 30 septembre 1986 relative à la liberté de communication dite Loi Léotard [Electronic resource]. URL: <http://www.axl.cefan.ulaval.ca/europe/franceloi-1986-leotard.htm> (date of access: 04.02.2014).

18. Michelle Obama: son look vu par Cristina Cordula [Electronic resource]. URL: <http://www.20minutes.fr/people/1085151-michelle-obama-look-vu-cristina-cordula> (date of access: 04.02.2014).

19. Money Drop: le cash débarque sur TF1 [Electronic resource]. URL: <http://www.20minutes.fr/medias/764842-money-drop-cash-debarque-tf1> (date of access: 04.02.2014).

20. Protection anti-ondes: un business à très haut débit [Electronic resource]. URL: <http://www.20minutes.fr/economie/1236967-20131015-protections-anti-ondes-business-a-tres-haut-debit> (date of access: 04.02.2014).

21. Rigaudeau découvre les «Mavericks» de Dallas [Electronic resource]. URL: <http://tempsreel.nouvelobs.com/sport/20030116.OBS5395/rigaudeau-decouvre-les-mavericks-de-dallas.html> (date of access: 04.02.2014).

22. Société: petit lexique du novo-langage des bureaux du 21 siècle [Electronic resource]. URL: <http://20minutes.fr/archives/web/1-juillet-2008> (date of access: 04.02.2014).

23. To biche ot not to biche – la Java [Electronic resource]. URL: <http://recherche.nouvelobs.com/?q=%C2%ABLa+Java+promet+sans+mentir+le+flyer+des+soir%C3%A9es%C2%BB+&referer=nouvelobs> (date of access: 04.02.2014).

24. Une association en justice pour avoir «dénigré» le Taser [Electronic resource]. URL: <http://tempsreel.nouvelobs.com/societe/20080916.OBS1533/une-association-en-justice-pour-avoir-denigre-le-taser.html> (date of access: 04.02.2014).

25. Votre canicule [Electronic resource]. URL: <http://www.20minutes.fr/debats/342377-canicule> (date of access: 04.02.2014).

Рецензенты:

Черкасова И.П., д.фил.н., профессор, заведующий кафедрой английской филологии и методики преподавания английского языка Армавирской государственной педагогической академии, г. Армавир;

Катермина В.В., д.ф.н., профессор кафедры английской филологии Кубанского государственного университета, г. Краснодар.

Работа поступила в редакцию 04.09.2014.

УДК 316.101

ДУХОВНАЯ КУЛЬТУРА ОБЩЕСТВА: К ПРОБЛЕМЕ РАННИХ ФОРМ ОТЧУЖДЕНИЯ

Гончаров В.Н., Попова Н.А.

ФГАОУ ВПО «Северо-Кавказский федеральный университет», Ставрополь,
e-mail: filoslab@yandex.ru

Статья посвящена исследованию культуры первобытного общества, генезису ее ранних форм позволяющих утверждать, что культура - это, прежде всего, упорядоченность (порядок) духовной жизни общества, нации, больших и малых социальных общностей, система, организующая разрозненные элементы духовной жизни в единое целое. Авторами анализируется, с чего начиналась первобытная культура, когда в основу порядка духовной (и материальной) общественной жизни был положен миф. Мифологическое мышление придавало всей жизни первобытных людей столь им необходимую целостность и упорядоченность. Именно вокруг мифа как системообразующего, центрального элемента формировались искусство, мораль. Мифологическое сознание цементировало всю духовную жизнь людей в обществе, порождало синкретизм культуры, способствовало формированию фундамента для всего позднейшего развития человеческой культуры, которая и послужила важнейшим звеном на пути отчуждения человека от природы, от своей природной, естественно-биологической основы.

Ключевые слова: общество, культура, миф, религия, искусство, общественное сознание, личность

SPIRITUAL CULTURE OF SOCIETY: TO THE PROBLEM OF EARLY FORMS OF ALIENATION

Goncharov V.N., Popova N.A.

FGAOU VPO «The North Caucasian federal university», Stavropol, e-mail: filoslab@yandex.ru

Article is devoted to research of culture of primitive society, genesis of its early forms allowing to claim that the culture is, first of all, orderliness (order) of spiritual life of society, the nation, big and small social communities, the system organizing separate elements of spiritual life in a whole. By authors it is analyzed with what the primitive culture when the myth was put in a basis of an order spiritual (and material) public life began. The mythological thinking gave to all life of primitive people so to them necessary integrity and orderliness. Exactly round the myth as backbone, central element art, morals were formed. The mythological consciousness cemented all spiritual life of people in society, generated a culture sinkretizm, promoted formation of the base for all latest development of human culture which served as the major link on a way of alienation of the person by nature, from the natural, natural and biological basis.

Keywords: society, culture, myth, religion, art, public consciousness, personality

Исследования культуры первобытного общества убедительно доказали, что в эволюции человека существуют два «скачка», два переломных момента. Первый непосредственно связан с началом изготовления орудий, переходом от стадии животных предшественников человека к стадии формирующихся людей, которыми являлись питекантропы и другие, сходные с ними формы (архантропы), и неандертальцы (палеоантропы). Второй момент представляет собой происшедшую на грани раннего и позднего палеолита смену палеоантропов людьми современного типа. Первый «скачок» означал появление социальных закономерностей, второй – установление их полного и безраздельного господства в жизни людей. С этими «скачками» и связано появление и развитие культуры, ибо возникновение социальных закономерностей [1] и есть начало культуры, без которой не могло бы быть человеческой истории. Генезис цивилизации и генезис общества [3], его закономерностей – процесс синхронистический, параллельный и необратимый. «Формирующиеся» люди формировались с помощью

культуры, примитивной созидательной орудийной деятельности.

Древнейшая эпоха человечества, охватывающая эпоху первобытности и возникновение родовой общины, ознаменовала, по сути, первое в истории человечества отчуждение. Человек отторгнул от самого себя свое биологическое, досоциальное состояние, совершив акт освобождения от своих собственных инстинктов [2]. Древнейшая эпоха человеческой истории – это эпоха формирования человека современного физического типа с его высокоразвитой рукой и высокоорганизованным мозгом, возникновения родовой общины – основы всей первобытной истории, появления грубых, примитивных орудий из дерева и камня, наконец, открытия огня и способов его добывания.

Особое место в историко-культурном развитии первобытного общества принадлежит искусству и религии. Первобытное искусство, как и первобытная религия, представляло собой опредмеченную, отчужденную родовую сущность человека. Первые религиозные верования, судя по современным археологическим данным, начали

зарождаются у первобытных людей тогда, когда человек взял в руки орудие, с помощью которого приступил к систематической изобразительной деятельности, произведения которой впоследствии наделил неким таинством, сверхъестественным свойством и стал им поклоняться [4]. Так возникло отчуждение на основе естественной потребности человека к занятиям художественно-ритуальной деятельности; произведение искусства «отторгалось», «отчуждалось» от своего создателя и приобрело статус стоящего над ним, над своим творцом, для которого, как и для других людей, оно превратилось в чуждый, чужой предмет.

Таким образом, продукт творческой, культурной деятельности первобытного человека стал для него «отчужденным» предметом, находящимся вне его власти, в который он вложил свой разум, талант, «одушевил» его, и который стал над его душой, стал объектом веры, ее символом, помимо желания и воли его создателя. Отчужденная сущность человека – вот что представляли собой искусство и религиозные верования первобытного человека. В основе верований лежало «раздвоенное» сознание – реальное и ирреальное, мифологическое, направленное на достижение желаемого результата чисто символически, а не путем реальных практических действий.

В чем смысл отчуждения культуры в эпоху первобытности? Что представлял собой этот процесс в те далекие времена? По сути своей природа отчуждения культуры, как в далеком, так и в недалеком прошлом одинакова. Вначале в сознании человека возникает некий образ, создается устойчивый стереотип, как результат постоянной сильной чувственной реакции на действие какого-то мощного внешнего раздражителя, имеющего, как правило, естественное, природное происхождение. Затем этот образ опредмечивается, материализуется в определенной вещной форме, которая, в свою очередь, «отчуждается» от своего конкретного создателя определенными общественными силами, наделяется социальной, религиозной символикой, превращаясь из ценности культуры в предмет культа, средство, наделенное чертами внематериального, божественного происхождения. Этот «отчужденный» предмет несет в себе элементы религиозности и художественности, он синкретичен, в нем неразрывно связаны оба эти элемента между собой и, разделить их нельзя, ибо это разрушит целостность «отчужденного» предмета. Он не только потеряет «отчужденность», он потеряет себя.

Общественное сознание первобытно-сти – зеркало социальных и экономиче-

ских отношений, господствующих в нем и полностью подчинивших себе мышление, культуру людей. Первобытная община с присущим ей коллективистским, коммуналистическим производством наложила свой коммуналистический, полуобщественный-полустадный отпечаток на сознание общества.

Синкретизм первобытного сознания, его иррационализм [10], получили отображение в искусстве, морали, были обусловлены самой природой. Сознание человечества предполагало формы общения, в которых личность терялась, растворялась.

Общинные отношения в первобытном обществе, в силу своей естественной консервативности, не способствовали проявлению творческого, культурного потенциала личности, развитию ее самосознания. Более того, они не позволяли человеку заниматься активной культурной деятельностью, ибо это разрушало вековые традиции, основанные на коллективистской психологии, материальной и духовной «уровнировке». Стремление творческой личности к самовыражению приводило к ее отчуждению, она становилась опасной, «ненужной» общине, ее врагом, ибо все чуждое, непонятное, не укладывающееся в рамки господствующего «стадного», коллективистского сознания, «общинного» мировоззрения должно было «выноситься» из общины, изгоняться или уничтожаться. Поэтому сильные индивидуумы должны были до определенной поры приспосабливаться к психологии и «идеологии» общинной жизни, подстраиваться к интересам коллектива, открыто не нарушать устои жизни общества.

Первобытная община явилась источником появления первой формы отчуждения (психологической). Наиболее сильные, активные, интеллектуально развитые личности становились лидерами (старейшинами, вождями, шаманами); постепенно выделяясь из оков «общинной», коммуналистической психологии, порывая с коллективистским образом жизни, они становились над общиной, используя в своих целях «плюсы» и «минусы» общинного ведения хозяйства и образа жизни. Их отчуждение от общины, противостояние ей носило, очевидно, неосознанный характер, ибо община и мешала им, их личностному, индивидуальному развитию и благополучию, и в какой-то степени еще помогла в достижении своих целей.

Ранняя форма отчуждения (отчуждение в психологической форме) была проявлением столкновения двух типов сознания, которое красной нитью проходит через всю историю цивилизации, нашло свое выражение в осознании личностью своего места в обществе и природе, своей активности,

самостоятельности, относительной независимости. Историческое сознание реализовывало себя в появлении соответствующих культур: культуры общины и культуры личности (индивида). В основе первой лежала система нравственных запретов (табу), коллективистские примитивные верования, обряды. В основе второй находилось творчество, поисковая индивидуализированная деятельность, проявившаяся в искусстве, в видах деятельности, которые требовали использования индивидуальных способностей.

История культуры первобытного общества – это история обществ, существовавших до возникновения первых цивилизаций, и обществ регионально первобытных, в своем подавляющем большинстве развивающихся на периферии этих и последующих цивилизаций. И те и другие принадлежат к одной общественно-экономической формации, так как критерием выделения последней является способ производства, а не эпоха его существования. Но они, как правило, не тождественны по степени самостоятельности своего развития и потому-то источниковедческий подход к ним не может быть одинаковым. Именно поэтому различая эти общества, обозначают их как апополитейные и синполитейные» [9].

Не только история культуры, но и процесс ее отчуждения оказываются в зависимости от того, как осуществлялось развитие первобытного общества, по какому пути – «апополитейному» или «синполитейному». В первом случае отчуждение представляло собой результат собственного, спонтанного развития культуры, ее движения от низшей, примитивной формы к ее самоотчуждению и от него далее к более высокой форме – к культурам древнейших рабовладельческих или азиатских цивилизаций. Во втором случае отчуждение есть в определенной степени итог синполитического, одновременного развития культуры, в котором определяющую роль играло быстрое движение цивилизации [12], с одной стороны, и под влиянием этого замедленное развитие нецивилизованных обществ, их стагнация, с другой стороны. По существу, начало человеческой культуры, весь ход ее первобытной истории представляет собой апополитейный путь развития – переход от доцивилизованного состояния к цивилизованному, от примитивных, низших, форм культуры к высоким, социально и технологически развитым.

Процесс отчуждения первобытной культуры получил отражение в периодизации истории первобытнообщинной формации, в основу которой был положен культурно-технологический подход, а точнее, технологические критерии – различия в материале

и технике изготовления орудий труда, быта, культуры. Для общества архаического типа характерно нерасчлененное, синкретическое состояние духовной культуры. Фольклорные формы, в том числе и те, которым была свойственна эстетическая функция в ее архаических разновидностях (очень часто вторичная и не доминирующая), были теснейшим образом переплетены с разнохарактерными комплексами, в ходе исторического развития породившими самые различные ветви духовной культуры – обряды, верования, религию [17], мифы, исторические представления, науку, песни, образование [8; 14], нарративные жанры. Следовательно, для этой стадии фольклором можно считать все формы духовной культуры [11; 15], связанные с языком, или, точнее, все традиционные словесные тексты, образующие вторичные языковые моделирующие системы в культурно-образовательном пространстве [7].

Уже на архаической (синкретической) стадии развития духовной культуры возникают и функционируют весьма сложные по своему составу и структуре системы фольклорных текстов, обслуживающих самые различные потребности общества – коммуникативные, социально-познавательные [6], семантические, магические, религиозные, этнические; фольклор на архаической стадии играет интегрирующую роль не только в обрядовой сфере, но и во всей сфере духовной культуры (включая речевую деятельность).

История культуры первобытного общества представляет собой, прежде всего, эволюцию его исторического сознания, для которого характерно отсутствие деления на фольклор и «аристократическую» культуру, ибо оно по сути своей представляло в целом некую единую «фольклорную» культуру. В архаическом типе сознания не было места для иной, нефольклорной культуры, ибо архаизм сознания обуславливался «архаическим» образом жизни, в основе которого лежали коммуналистические, примитивные общинные отношения. Община породила «культурный» архаизм, примитивизм во взглядах людей, примитивизм в искусстве, общении.

Отчуждение культуры – естественно-исторический процесс, включающий в себя разъединение, разрыв некогда единой, целостной синкретической культуры. Преодоление единства первобытной культуры, снятие с нее оков синкретизма – начало новой формы отчуждения, более прогрессивной, динамичной, «культурной», способствующей дальнейшему гуманистическому прогрессу человечества [13].

В античном обществе [16] формой отчужденного сознания, «превращенной»

культуры был миф. Мифологизированное сознание античности явилось результатом процесса отчуждения культуры, в которой миф занял господствующее место, обретя статус самостоятельности, автономии в культуре. Античная культура, в конечном счете, стала проекцией мифологизированного сознания.

Предметы религиозно-изобразительной деятельности, выступающей, как и в эпоху первобытности, в синкретическом, едином, нерасчлененном виде, представляли собой форму превращенного, отчужденного сознания. Отчуждение естественным образом вплеталось в живую ткань изображения, оно было заложено синкретической, единой религиозно-художественной природой мышления общества и личности. Важнейшей особенностью всех раннеклассовых обществ является возникновение и развитие в них отношений господства и подчинения, что находило свое выражение в «отчужденном» сознании, в ранних формах его религиозности [5].

Список литературы

1. Бакланов И.С. Тенденции социальной динамики и когнитивные процессы: на пути к обществу ультрамодерна // Вестник Северо-Кавказского федерального университета. – 2008. – № 4. – С. 67–73.
2. Бакланов И.С., Душина Т.В., Микеева О.А. Человек этнический: проблема этнической идентичности // Вопросы социальной теории. – 2010. – Т. 4. – С. 396–408.
3. Бакланова О.А., Душина Т.В. Методологические основания современных концепций общественного развития // Вестник Северо-Кавказского государственного технического университета. – 2011. – № 2. – С. 152–154.
4. Борисковский П.И. Древнейшее прошлое человечества. – М.: Наука, 1980. – С. 213.
5. Ерохин А.М. Культурологический аспект формирования религиозного сознания // European Social Science Journal. – 2013. – № 11–1 (38). – С. 15–19.
6. Ерохин А.М., Ерохин Д.А. Проблема «профессиональная культура ученого» в контексте социологического знания // Вестник Ставропольского государственного университета. – 2011. – № 5–1. – С. 167–176.
7. Goverdovskaya E.V. Культурно-образовательное пространство Северного Кавказа: ориентиры, проблемы, решения // Гуманитарные и социальные науки. – 2011. – № 6. – С. 218–227.
8. Goverdovskaya E.V. О стратегии развития высшего профессионального образования в поликультурном регионе // Профессиональное образование. Столица. – 2008. – № 12. – С. 29–31.
9. История первобытного общества. Общие вопросы. Проблемы антропосоциогенеза / Отв. ред. Ю.В. Бромлей. – М.: Наука, 1983. – С. 13.
10. Камалова О.Н. Проблема интуитивного познания в иррациональной философии // Гуманитарные и социально-экономические науки. – 2010. – № 4. – С. 68–71.
11. Колосова О.Ю. Духовная сфера: универсализм и самобытность // European Social Science Journal. – 2012. – № 11–2 (27). – С. 6–12.
12. Колосова О.Ю. Духовно-экологическая детерминация современного цивилизационного развития // Научные проблемы гуманитарных исследований. – 2009. – № 14. – С. 104–109.
13. Колосова О.Ю. Эколого-гуманистические ценности в современной культуре // Научные проблемы гуманитарных исследований. – 2009. – № 2. – С. 108–114.
14. Лобейко Ю.А. Паритет здоровьесберегающего профессионального образования будущих педагогов в контексте антропологического подхода // Экономические и гуманитарные исследования регионов. – 2012. – № 4. – С. 33–40.
15. Несмеянов Е.Е. Проблема преподавания религиоведения и духовно-нравственной культуры в поликонфессиональном регионе // Гуманитарные и социально-экономические науки. – 2010. – № 3. – С. 94–95.

16. Матяш Т.П., Матяш Д.В., Несмеянов Е.Е. Актуальны ли мысли Аристотеля о «хорошем обществе»? // Гуманитарные и социально-экономические науки. – 2012. – № 3. – С. 11–18.

17. Шефф Г.А., Камалова О.Н. Некоторые аспекты проблемы гносеологического статуса религии в русской религиозной философии: С.Н. Булгаков, П.А. Флоренский, С.Л. Франк // Гуманитарные и социально-экономические науки. – 2013. – № 4. – С. 31–34.

References

1. Baklanov I.S. Tendencies of social dynamics and cognitive processes: on a way to ultramodernist style society Messenger of the North Caucasian federal university, 2008, no. 4, pp. 67–73.
2. Baklanov I.S., Dushina T.V., Mikeeva O.A. Chelovek ethnic: problem of ethnic identity Questions of the social theory, 2010, t. 4, pp. 396–408.
3. Baklanova O.A. Tushina T.V. Methodological bases of modern concepts of social development Messenger of the North Caucasian state technical university, 2011, no. 2, pp. 152–154.
4. Boriskovsky P.I. The most ancient past of mankind. Moscow, Science, 1980, p. 213.
5. Yerokhin A.M. Kulturologichesky aspect of formation of religious consciousness European Social Science Journal, 2013, no. 11–1(38), pp. 15–19.
6. Yerokhin A.M. Yerokhin D.A. Problema «professional culture of the scientist» in a context of sociological knowledge The Messenger of the Stavropol state university, 2011, no. 5–1, pp. 167–176.
7. Goverdovskaya E.V. Cultural and educational space of the North Caucasus: reference points, problems, decisions Humanitarian and social sciences, 2011, no. 6, pp. 218–227.
8. Goverdovskaya E.V. About strategy of development of higher education in the polycultural region Professional education. Capital, 2008, no. 12, pp. 29–31.
9. History of primitive society. General questions. Problems of an antroposociogenez / Otv. edition Yu. V. Bromlya. Moscow, Science, 1983, p. 13.
10. Kamalova O.N. Problema of intuitive knowledge of irrational philosophy Humanitarian and social and economic sciences, 2010, no. 4, pp. 68–71.
11. Kolosova O.Yu. Spiritual sphere: universalizm and originality European Social Science Journal, 2012, no. 11–2(27), pp. 6–12.
12. Kolosova O.Yu. Dukhovno-ekologicheskaya determination of modern civilization development Scientific problems of humanitarian researches, 2009, no. 14, pp. 104–109.
13. Kolosova O.Yu. Ekologo-gumanistichesky values in modern culture // Scientific problems of humanitarian researches. 2009. no. 2. pp. 108–114.
14. Lobeyko Yu.A. Paritet of health saving professional education of future teachers in a context of anthropological approach Economic and humanitarian researches of regions, 2012, no. 4, pp. 33–40.
15. Nesmeyanov E.E. Problem of teaching of religious studies and spiritual and moral culture in the polyconfessional region // Humanitarian and social and economic sciences. 2010. no. 3. pp. 94–95.
16. Matyash T.P., Matyash D.V., Nesmeyanov E.E. Aktualny of Aristotle's thought of «good society»? Humanitarian and social and economic sciences, 2012, no. 3, pp. 11–18.
17. Scheff G.A. Kamalova O.N. Some aspects of a problem of the gnoseological status of religion in the Russian religious philosophy: S.N. Bulgakov, P.A. Florensky, S. L. Frank Humanitarian and social and economic sciences, 2013, no. 4, pp. 31–34.

Рецензенты:

Бакланов И.С., д.ф.н., профессор, профессор кафедры философии факультета истории, философии и искусств Гуманитарного института ФГАОУ ВПО «Северо-Кавказский федеральный университет», г. Ставрополь;

Каширина О.В., д.ф.н., доцент, профессор кафедры философии факультета истории, философии и искусств Гуманитарного института ФГАОУ ВПО «Северо-Кавказский федеральный университет», г. Ставрополь.

Работа поступила в редакцию 04.09.2014.

(<http://www.rae.ru/fs/>)

В журнале «Фундаментальные исследования» в соответствующих разделах публикуются научные обзоры, статьи проблемного и фундаментального характера по следующим направлениям.

- | | |
|-----------------------------------|---------------------------------|
| 1. Архитектура | 12. Психологические науки |
| 2. Биологические науки | 13. Сельскохозяйственные науки |
| 3. Ветеринарные науки | 14. Социологические науки |
| 4. Географические науки | 15. Технические науки |
| 5. Геолого-минералогические науки | 16. Фармацевтические науки |
| 6. Искусствоведение | 17. Физико-математические науки |
| 7. Исторические науки | 18. Филологические науки |
| 8. Культурология | 19. Философские науки |
| 9. Медицинские науки | 20. Химические науки |
| 10. Педагогические науки | 21. Экономические науки |
| 11. Политические науки | 22. Юридические науки |

При написании и оформлении статей для печати редакция журнала просит придерживаться следующих правил.

- Заглавие статей должны соответствовать следующим требованиям:
 - заглавия научных статей должны быть информативными (*Web of Science* это требование рассматривает в экспертной системе как одно из основных);
 - в заглавиях статей можно использовать только общепринятые сокращения;
 - в переводе заглавий статей на английский язык не должно быть никаких транслитераций с русского языка, кроме непереводаемых названий собственных имен, приборов и др. объектов, имеющих собственные названия; также не используется непереводаемый сленг, известный только русскоговорящим специалистам.

Это также касается авторских резюме (аннотаций) и ключевых слов.

- Фамилии авторов статей на английском языке представляются в одной из принятых международных систем транслитерации (см. далее раздел «**Правила транслитерации**»)

Буква	Транслит	Буква	Транслит	Буква	Транслит	Буква	Транслит
А	A	З	Z	П	P	Ч	CH
Б	B	И	I	Р	R	Ш	SH
В	V	Й	Y	С	S	Щ	SCH
Г	G	К	K	Т	T	Ъ, Ъ	опускается
Д	D	Л	L	У	U	Ы	Y
Е	E	М	M	Ф	F	Э	E
Ё	E	Н	N	Х	KH	Ю	YU
Ж	ZH	О	O	Ц	TS	Я	YA

На сайте <http://www.translit.ru/> можно бесплатно воспользоваться программой транслитерации русского текста в латиницу.

- В структуру статьи должны входить: введение (краткое), цель исследования, материал и методы исследования, результаты исследования и их обсуждение, выводы или заключение, список литературы, сведения о рецензентах. Не допускаются обозначения в названиях статей: сообщение 1, 2 и т.д., часть 1, 2 и т.д.

4. Таблицы должны содержать только необходимые данные и представлять собой обобщенные и статистически обработанные материалы. Каждая таблица снабжается заголовком и вставляется в текст после абзаца с первой ссылкой на нее.

5. Количество графического материала должно быть минимальным (не более 5 рисунков). Каждый рисунок должен иметь подпись (под рисунком), в которой дается объяснение всех его элементов. Для построения графиков и диаграмм следует использовать программу Microsoft Office Excel. Каждый рисунок вставляется в текст как объект Microsoft Office Excel.

6. Библиографические ссылки в тексте статьи следует давать в квадратных скобках в соответствии с нумерацией в списке литературы. Список литературы для оригинальной

статьи – не менее 5 и не более 15 источников. Для научного обзора – не более 50 источников. Список литературы составляется в алфавитном порядке – сначала отечественные, затем зарубежные авторы и оформляется в соответствии с ГОСТ Р 7.0.5 2008.

Списки литературы представляются в двух вариантах:

1. В соответствии с ГОСТ Р 7.0.5 2008 (русскоязычный вариант вместе с зарубежными источниками).

2. Вариант на латинице, повторяя список литературы к русскоязычной части, независимо от того, имеются или нет в нем иностранные источники

Новые требования к оформлению списка литературы на английском языке (см. далее раздел «ПРИСТАТЕЙНЫЕ СПИСКИ ЛИТЕРАТУРЫ» – ПРАВИЛ ДЛЯ АВТОРОВ).

7. Объем статьи не должен превышать 8 страниц А4 формата (1 страница – 2000 знаков, шрифт 12 Times New Roman, интервал – 1,5, поля: слева, справа, верх, низ – 2 см), включая таблицы, схемы, рисунки и список литературы. Публикация статьи, превышающей объем в 8 страниц, возможна при условии доплаты.

8. При предъявлении рукописи необходимо сообщать индексы статьи (УДК) по таблицам Универсальной десятичной классификации, имеющейся в библиотеках.

9. К рукописи должен быть приложен краткий реферат (резюме) статьи на русском и английском языках. **Новые требования к резюме (см. далее раздел «АВТОРСКИЕ РЕЗЮМЕ (АННОТАЦИИ) НА АНГЛИЙСКОМ ЯЗЫКЕ» – ПРАВИЛ ДЛЯ АВТОРОВ).**

Объем реферата должен включать минимум 100-250 слов (по ГОСТ 7.9-95 – 850 знаков, не менее 10 строк). Реферат объемом не менее 10 строк должен кратко излагать предмет статьи и основные содержащиеся в ней результаты. Реферат подготавливается на русском и английском языках.

Используемый шрифт – полужирный, размер шрифта – 10 пт. **Реферат на английском языке должен в начале текста содержать заголовок (название) статьи, инициалы и фамилии авторов также на английском языке.**

10. Обязательное указание **места работы всех авторов.** (Новые требования к англоязычному варианту – см. раздел «НАЗВАНИЯ ОРГАНИЗАЦИЙ» – ПРАВИЛ ДЛЯ АВТОРОВ), их должностей и контактной информации.

11. Наличие ключевых слов для каждой публикации.

12. Указывается шифр основной специальности, по которой выполнена данная работа.

13. Редакция оставляет за собой право на сокращение и редактирование статей.

14. Статья должна быть набрана на компьютере в программе Microsoft Office Word в одном файле.

15. Статьи могут быть представлены в редакцию двумя способами:

- Через «личный портфель» автора
- По электронной почте edition@rae.ru

Работы, поступившие через «Личный ПОРТФЕЛЬ автора» публикуются в первую очередь

Взаимодействие с редакцией посредством «Личного портфеля» позволяет в режиме on-line представлять статьи в редакцию, добавлять, редактировать и исправлять материалы, оперативно получать запросы из редакции и отвечать на них, отслеживать в режиме реального времени этапы прохождения статьи в редакции. Обо всех произошедших изменениях в «Личном портфеле» автор дополнительно получает автоматическое сообщение по электронной почте.

Работы, поступившие по электронной почте, публикуются в порядке очереди по мере рассмотрения редакцией поступившей корреспонденции и осуществления переписки с автором.

Через «Личный портфель» или по электронной почте в редакцию одновременно направляется полный пакет документов:

- материалы статьи;
- сведения об авторах;
- копии двух рецензий докторов наук (по специальности работы);
- сканированная копия сопроводительного письма (подписанное руководителем учреждения) – содержит информацию о тех документах, которые автор высылает, куда и с какой целью.

Правила оформления сопроводительного письма.

Сопроводительное письмо к научной статье оформляется на бланке учреждения, где выполнялась работа, за подписью руководителя учреждения.

Если сопроводительное письмо оформляется не на бланке учреждения и не подписывается руководителем учреждения, оно должно быть **обязательно** подписано всеми авторами научной статьи.

Сопроводительное письмо **обязательно** (!) должно содержать следующий текст.

Настоящим письмом гарантируем, что опубликование научной статьи в журнале «Фундаментальные исследования» не нарушает ничьих авторских прав. Автор (авторы) передает на неограниченный срок учредителю журнала неисключительные права на использование научной статьи путем размещения полнотекстовых сетевых версий номеров на Интернет-сайте журнала.

Автор (авторы) несет ответственность за неправомерное использование в научной статье объектов интеллектуальной собственности, объектов авторского права в полном объеме в соответствии с действующим законодательством РФ.

Автор (авторы) подтверждает, что направляемая статья нигде ранее не была опубликована, не направлялась и не будет направляться для опубликования в другие научные издания.

Также удостоверяем, что автор (авторы) согласен с правилами подготовки рукописи к изданию, утвержденными редакцией журнала «Фундаментальные исследования», опубликованными и размещенными на официальном сайте журнала.

Сопроводительное письмо сканируется и файл загружается в личный портфель автора (или пересылается по электронной почте – если для отправки статьи не используется личный портфель).

- копия экспертного заключения – содержит информацию о том, что работа автора может быть опубликована в открытой печати и не содержит секретной информации (подпись руководителя учреждения). Для нерезидентов РФ экспертное заключение не требуется;
- копия документа об оплате.

Оригиналы запрашиваются редакцией при необходимости.

Редакция убедительно просит статьи, размещенные через «Личный портфель», не отправлять дополнительно по электронной почте. В этом случае сроки рассмотрения работы удлиняются (требуется время для идентификации и удаления копий).

16. В одном номере журнала может быть напечатана только одна статья автора (первого автора).

17. В конце каждой статьи указываются сведения о рецензентах: **ФИО, ученая степень, звание, должность, место работы, город, рабочий телефон.**

18. Журнал издается на средства авторов и подписчиков.

19. Представляя текст работы для публикации в журнале, автор гарантирует правильность всех сведений о себе, отсутствие плагиата и других форм неправомерного заимствования в рукописи произведения, надлежащее оформление всех заимствований текста, таблиц, схем, иллюстраций. Авторы опубликованных материалов несут ответственность за подбор и точность приведенных фактов, цитат, статистических данных и прочих сведений.

Редакция не несет ответственность за достоверность информации, приводимой авторами. Автор, направляя рукопись в Редакцию, принимает личную ответственность за оригинальность исследования, поручает Редакции обнародовать произведение посредством его опубликования в печати.

Плагиатом считается умышленное присвоение авторства чужого произведения науки или мысли или искусства или изобретения. Плагиат может быть нарушением авторско-правового законодательства и патентного законодательства и в качестве таковых может повлечь за собой юридическую ответственность Автора.

Автор гарантирует наличие у него исключительных прав на использование переданного Редакции материала. В случае нарушения данной гарантии и предъявления в связи с этим претензий к Редакции Автор самостоятельно и за свой счет обязуется урегулировать все претензии. Редакция не несет ответственности перед третьими лицами за нарушение данных Автором гарантий.

Редакция оставляет за собой право направлять статьи на дополнительное рецензирование. В этом случае сроки публикации продлеваются. Материалы дополнительной экспертизы предъявляются автору.

20. Направление материалов в редакцию для публикации означает согласие автора с приведенными выше требованиями.

ОБРАЗЕЦ ОФОРМЛЕНИЯ СТАТЬИ

УДК 615.035.4

ХАРАКТЕРИСТИКИ ПЕРИОДА ТИТРАЦИИ ДОЗЫ ВАРФАРИНА У ПАЦИЕНТОВ С ФИБРИЛЛЯЦИЕЙ ПРЕДСЕРДИЙ. ВЗАИМОСВЯЗЬ С КЛИНИЧЕСКИМИ ФАКТОРАМИ

¹Шварц Ю.Г., ¹Артанова Е.Л., ¹Салеева Е.В., ¹Соколов И.М.

¹ГОУ ВПО «Саратовский Государственный медицинский университет им. В.И.Разумовского Минздрава России», Саратов, Россия (410012, Саратов, ГСП ул. Большая Казачья, 112), e-mail: kateha007@bk.ru

Проведен анализ взаимосвязи особенностей индивидуального подбора терапевтической дозы варфарина и клинических характеристик у больных фибрилляцией предсердий. Учитывались следующие характеристики периода подбора дозы: окончательная терапевтическая доза варфарина в мг, длительность подбора дозы в днях и максимальное значение международного нормализованного отношения (МНО), зарегистрированная в процессе титрования. При назначении варфарина больным с фибрилляцией предсердий его терапевтическая доза, длительность ее подбора и колебания при этом МНО, зависят от следующих клинических факторов – инсульты в анамнезе, наличие ожирения, поражения щитовидной железы, курения, и сопутствующей терапии, в частности, применение амиодарона. Однако у пациентов с сочетанием ишемической болезни сердца и фибрилляции предсердий не установлено существенной зависимости особенностей подбора дозы варфарина от таких характеристик, как пол, возраст, количество сопутствующих заболеваний, наличие желчнокаменной болезни, сахарного диабета II типа, продолжительность аритмии, стойкости фибрилляции предсердий, функционального класса сердечной недостаточности и наличия стенокардии напряжения. По данным непараметрического корреляционного анализа изучаемые нами характеристики периода подбора терапевтической дозы варфарина не были значимо связаны между собой.

Ключевые слова: варфарин, фибрилляция предсердий, международное нормализованное отношение (МНО)

CHARACTERISTICS OF THE PERIOD DOSE TITRATION WARFARIN IN PATIENTS WITH ATRIAL FIBRILLATION. RELATIONSHIP WITH CLINICAL FACTORS

¹Shvarts Y.G., ¹Artanova E.L., ¹Saleeva E.V., ¹Sokolov I.M.

¹Saratov State Medical University n.a. V.I. Razumovsky, Saratov, Russia (410012, Saratov, street B. Kazachya, 112), e-mail: kateha007@bk.ru

We have done the analysis of the relationship characteristics of the individual selection of therapeutic doses of warfarin and clinical characteristics in patients with atrial fibrillation. Following characteristics of the period of selection of a dose were considered: a definitive therapeutic dose of warfarin in mg, duration of selection of a dose in days and the maximum value of the international normalised relation (INR), registered in the course of titration. Therapeutic dose of warfarin, duration of its selection and fluctuations in thus INR depend on the following clinical factors – a history of stroke, obesity, thyroid lesions, smoking, and concomitant therapy, specifically, the use of amiodarone, in cases of appointment of warfarin in patients with atrial fibrillation. However at patients with combination Ischemic heart trouble and atrial fibrillation it is not established essential dependence of features of selection of a dose of warfarin from such characteristics, as a sex, age, quantity of accompanying diseases, presence of cholelithic illness, a diabetes of II type, duration of an arrhythmia, firmness of fibrillation of auricles, a functional class of warm insufficiency and presence of a stenocardia of pressure. According to the nonparametric correlation analysis characteristics of the period of selection of a therapeutic dose of warfarin haven't been significantly connected among themselves.

Keywords: warfarin, atrial fibrillation, an international normalized ratio (INR)

Введение

Фибрилляция предсердий (ФП) – наиболее встречаемый вид аритмии в практике врача [7]. Инвалидизация и смертность больных с ФП остается высокой, особенно от ишемического инсульта и системные эмболии [4]...

Список литературы

1....

References

1...

Рецензенты: ФИО, ученая степень, звание, должность, место работы, город.

**Единый формат оформления приставных библиографических ссылок в соответствии с ГОСТ Р 7.0.5 2008 «Библиографическая ссылка»
(Примеры оформления ссылок и приставных списков литературы на русском языке)**

Статьи из журналов и сборников:

Адорно Т.В. К логике социальных наук // *Вопр. философии.* – 1992. – № 10. – С. 76-86.

Crawford P.J. The reference librarian and the business professor: a strategic alliance that works / P.J. Crawford, T.P. Barrett // *Ref. Libr.* – 1997. – Vol. 3, № 58. – P. 75–85.

Заголовок записи в ссылке может содержать имена одного, двух или трех авторов документа. Имена авторов, указанные в заголовке, могут не повторяться в сведениях об ответственности.

Crawford P.J., Barrett T.P. The reference librarian and the business professor: a strategic alliance that works // *Ref. Libr.* – 1997. – Vol. 3, № 58. – P. 75–85.

Если авторов четыре и более, то заголовок не применяют (ГОСТ 7.80-2000).

Корнилов В.И. Турбулентный пограничный слой на теле вращения при периодическом вдуве/отсосе // *Теплофизика и аэромеханика.* – 2006. – Т. 13, №. 3. – С. 369–385.

Кузнецов А.Ю. Консорциум – механизм организации подписки на электронные ресурсы // *Российский фонд фундаментальных исследований: десять лет служения российской науке.* – М.: Науч. мир, 2003. – С. 340–342.

Монографии:

Тарасова В.И. Политическая история Латинской Америки: учеб. для вузов. – 2-е изд. – М.: Проспект, 2006. – С. 305–412

Допускается предписанный знак точку и тире, разделяющий области библиографического описания, заменять точкой.

Философия культуры и философия науки: проблемы и гипотезы: межвуз. сб. науч. тр. / Саратов. гос. ун-т; [под ред. С. Ф. Мартыновича]. – Саратов : Изд-во Саратов. ун-та, 1999. – 199 с.

Допускается не использовать квадратные скобки для сведений, заимствованных не из предписанного источника информации.

Райзберг Б.А. Современный экономический словарь / Б.А. Райзберг, Л.У. Лозовский, Е.Б. Стародубцева. – 5-е изд., перераб. и доп. – М.: ИНФРА-М, 2006. – 494 с.

Заголовок записи в ссылке может содержать имена одного, двух или трех авторов документа. Имена авторов, указанные в заголовке, не повторяются в сведениях об ответственности. Поэтому:

Райзберг Б.А., Лозовский Л.Ш., Стародубцева Е.Б. Современный экономический словарь. – 5-е изд., перераб. и доп. – М.: ИНФРА-М, 2006. – 494 с.

Если авторов четыре и более, то заголовок не применяют (ГОСТ 7.80-2000).

Авторефераты

Глухов В.А. Исследование, разработка и построение системы электронной доставки документов в библиотеке: автореф. дис. ... канд. техн. наук. – Новосибирск, 2000. – 18 с.

Диссертации

Фенухин В.И. Этнополитические конфликты в современной России: на примере Северокавказского региона : дис. ... канд. полит. наук. – М., 2002. – С. 54–55.

Аналитические обзоры:

Экономика и политика России и государств ближнего зарубежья : аналит. обзор, апр. 2007 / Рос. акад. наук, Ин-т мировой экономики и междунар. отношений. – М. : ИМЭМО, 2007. – 39 с.

Патенты:

Патент РФ № 2000130511/28, 04.12.2000.

Еськов Д.Н., Бонштедт Б.Э., Корешев С.Н., Лебедева Г.И., Серегин А.Г. Оптико-электронный аппарат // Патент России № 2122745.1998. Бюл. № 33.

Материалы конференций

Археология: история и перспективы: сб. ст. Первой межрегион, конф. – Ярославль, 2003. – 350 с.

Марьинских Д.М. Разработка ландшафтного плана как необходимое условие устойчивого развития города (на примере Тюмени) // Экология ландшафта и планирование землепользования: тезисы докл. Всерос. конф. (Иркутск, 11-12 сент. 2000 г.). – Новосибирск, 2000. – С. 125–128.

Интернет-документы:

Официальные периодические издания : электронный путеводитель / Рос. нац. б-ка, Центр правовой информации. [СПб.], 20052007. URL:

<http://www.nlr.ru/lawcenter/izd/index.html> (дата обращения: 18.01.2007).

Логинова Л. Г. Сущность результата дополнительного образования детей // Образование: исследовано в мире: междунар. науч. пед. интернет-журн. 21.10.03. URL:

<http://www.oim.ru/reader.asp?nomers=366> (дата обращения: 17.04.07).

<http://www.nlr.ru/index.html> (дата обращения: 20.02.2007).

Рынок тренингов Новосибирска: своя игра [Электронный ресурс]. – Режим доступа:

<http://nsk.adme.ru/news/2006/07/03/2121.html> (дата обращения: 17.10.08).

Литчфорд Е.У. С Белой Армией по Сибири [Электронный ресурс] // Восточный фронт Армии Генерала А.В. Колчака: сайт. – URL: <http://east-front.narod.ru/memo/latchford.htm> (дата обращения 23.08.2007).

Примеры оформления ссылок и приставных списков литературы на латинице:
На библиографические записи на латинице не используются разделительные знаки, применяемые в российском ГОСТе («//» и «—»).

Составляющими в библиографических ссылках являются фамилии всех авторов и названия журналов.

Статьи из журналов:

Zagurenko A.G., Korotovskikh V.A., Kolesnikov A.A., Timonov A.V., Kardymon D.V. *Neftyanoe khozyaistvo – Oil Industry*, 2008, no. 11, pp. 54–57.

Dyachenko, V.D., Krivokolysko, S.G., Nesterov, V.N., and Litvinov, V.P., *Khim. Geterotsikl. Soedin.*, 1996, no. 9, p. 1243

Статьи из электронных журналов описываются аналогично печатным изданиям с дополнением данных об адресе доступа.

Пример описания статьи из электронного журнала:

Swaminathan V., Lepkoswka-White E., Rao B.P., *Journal of Computer-Mediated Communication*, 1999, Vol. 5, No. 2, available at: www.ascusc.org/jcmc/vol5/issue2.

Материалы конференций:

Usmanov T.S., Gusmanov A.A., Mullagalin I.Z., Muhametshina R.Ju., Chervyakova A.N., Svешnikov A.V. *Trudy 6 Mezhdunarodnogo Simpoziuma «ovye resursosberegayushchie tekhnologii nedropol'zovaniya i povysheniya neftegazootdachi»* (Proc. 6th Int. Technol. Symp. «New energy saving subsoil technologies and the increasing of the oil and gas impact»). Moscow, 2007, pp. 267–272.

Главное в описаниях конференций – название конференции на языке оригинала (в транслитерации, если нет ее английского названия), выделенное курсивом. В скобках дается перевод названия на английский язык. Выходные данные (место проведения конференции, место издания, страницы) должны быть представлены на английском языке.

Книги (монографии, сборники, материалы конференций в целом):

Belaya kniga po nanotekhnologiyam: issledovaniya v oblasti nanochastits, nanostruktur i nanokompozitov v Rossiiskoi Federatsii (po materialam Pervogo Vserossiiskogo soveshchaniya uchennykh, inzhenerov i proizvoditelei v oblasti nanotekhnologii [White Book in Nanotechnologies: Studies in the Field of Nanoparticles, Nanostructures and Nanocomposites in the Russian Federation: Proceedings of the First All-Russian Conference of Scientists, Engineers and Manufacturers in the Field of Nanotechnology]. Moscow, LKI, 2007.

Nenashev M.F. *Poslednee pravitel'tvo SSSR* [Last government of the USSR]. Moscow, Krom Publ., 1993. 221 p.

From disaster to rebirth: the causes and consequences of the destruction of the Soviet Union [Ot katastrofy k vrozhdeniju: prichiny i posledstviya razrusheniya SSSR]. Moscow, HSE Publ., 1999. 381 p.

Kanevskaya R.D. *Matematicheskoe modelirovanie gidrodinamicheskikh protsessov razrabotki mestorozhdenii uglevodorodov* (Mathematical modeling of hydrodynamic processes of hydrocarbon deposit development). Izhevsk, 2002. 140 p.

Latyshev, V.N., *Tribologiya rezaniya. Kn. 1: Friksionnye protsessy pri rezanie metallov* (Tribology of Cutting, Vol. 1: Frictional Processes in Metal Cutting), Ivanovo: Ivanovskii Gos. Univ., 2009.

Ссылка на Интернет-ресурс:

APA Style (2011), Available at: <http://www.apastyle.org/apa-style-help.aspx> (accessed 5 February 2011).

Pravila Tsitirovaniya Istochnikov (Rules for the Citing of Sources) Available at: <http://www.scribd.com/doc/1034528/> (accessed 7 February 2011)

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. Исключения составляют не переводимые на английский язык наименования фирм. Такие названия, безусловно, даются в транслитерированном варианте.

Употребление сокращений или аббревиатур способствует потере статей при учете публикаций организации, особенно если аббревиатуры не относятся к общепринятым.

Излишним является использование перед основным названием принятых в последние годы составных частей названий организаций, обозначающих принадлежность ведомству, форму собственности, статус организации («Учреждение Российской академии наук...», «Федеральное государственное унитарное предприятие...», «ФГОУ ВПО...», «Национальный исследовательский...» и т.п.), что затрудняет идентификацию организации.

В свете постоянных изменений статусов, форм собственности и названий российских организаций (в т.ч. с образованием федеральных и национальных университетов, в которые в настоящее время вливаются большое количество активно публикующихся государственных университетов и институтов) существуют определенные опасения, что еще более усложнится идентификация и установление связей между авторами и организациями. В этой ситуации **желательно в статьях указывать полное название организации**, включенной, например, в федеральный университет, **если она сохранила свое прежнее название**. В таком случае она будет учтена и в своем профиле, и в профиле федерального университета:

Например, варианты Таганрогский технологический институт Южного федерального университета:

Taganrogskiĭ Tekhnologicheskij Institut Yuzhnogo Federal'nogo Universiteta;
Taganrog Technological Institute, South Federal University

В этот же профиль должны войти и прежние названия этого университета.

Для национальных исследовательских университетов важно сохранить свое основное название.

(В соответствии с рекомендациями О.В. Кирилловой, к.т.н., заведующей отделением ВИНТИ РАН члена Экспертного совета (CSAB) БД SCOPUS)

АВТОРСКИЕ РЕЗЮМЕ (АННОТАЦИИ) НА АНГЛИЙСКОМ ЯЗЫКЕ

Необходимо иметь в виду, что аннотации (рефераты, авторские резюме) на английском языке в русскоязычном издании являются для иностранных ученых и специалистов основным и, как правило, единственным источником информации о содержании статьи и изложенных в ней результатах исследований. Зарубежные специалисты по аннотации оценивают публикацию, определяют свой интерес к работе российского ученого, могут использовать ее в своей публикации и сделать на нее ссылку, открыть дискуссию с автором, запросить полный текст и т.д. Аннотация на английском языке на русскоязычную статью по

объему может быть больше аннотации на русском языке, так как за русскоязычной аннотацией идет полный текст на этом же языке.

Аналогично можно сказать и об аннотациях к статьям, опубликованным на английском языке. Но даже в требованиях зарубежных издательств к статьям на английском языке указывается на объем аннотации в размере 100-250 слов.

Перечислим обязательные качества аннотаций на английском языке к русскоязычным статьям. Аннотации должны быть:

- информативными (не содержать общих слов);
- оригинальными (не быть калькой русскоязычной аннотации);
- содержательными (отражать основное содержание статьи и результаты исследований);
- структурированными (следовать логике описания результатов в статье);
- «англоязычными» (написаны качественным английским языком);
- компактными (укладываться в объем от 100 до 250 слов).

В аннотациях, которые пишут наши авторы, допускаются самые элементарные ошибки. Чаще всего аннотации представляют прямой перевод русскоязычного варианта, изобилуют общими ничего не значащими словами, увеличивающими объем, но не способствующими раскрытию содержания и сути статьи. А еще чаще объем аннотации составляет всего несколько строк (3-5). При переводе аннотаций не используется англоязычная специальная терминология, что затрудняет понимание текста зарубежными специалистами. В зарубежной БД такое представление содержания статьи совершенно неприемлемо.

Опыт показывает, что самое сложное для российского автора при подготовке аннотации – представить кратко результаты своей работы. Поэтому одним из проверенных вариантов аннотации является краткое повторение в ней структуры статьи, включающей введение, цели и задачи, методы, результаты, заключение. Такой способ составления аннотаций получил распространение и в зарубежных журналах.

В качестве помощи для написания аннотаций (рефератов) можно рекомендовать, по крайней мере, два варианта правил. Один из вариантов – российский ГОСТ 7.9-95 «Реферат и аннотация. Общие требования», разработанные специалистами ВИНТИ.

Второй – рекомендации к написанию аннотаций для англоязычных статей, подаваемых в журналы издательства Emerald (Великобритания). При рассмотрении первого варианта необходимо учитывать, что он был разработан, в основном, как руководство для референтов, готовящих рефераты для информационных изданий. Второй вариант – требования к аннотациям англоязычных статей. Поэтому требуемый объем в 100 слов в нашем случае, скорее всего, нельзя назвать достаточным. Ниже приводятся выдержки из указанных двух вариантов. Они в значительной степени повторяют друг друга, что еще раз подчеркивает важность предлагаемых в них положений. Текст ГОСТа незначительно изменен с учетом специфики рефератов на английском языке.

КРАТКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО НАПИСАНИЮ АВТОРСКИХ РЕЗЮМЕ (АННОТАЦИЙ, РЕФЕРАТОВ К СТАТЬЯМ) (подготовлены на основе ГОСТ 7.9-95)

Авторское резюме ближе по своему содержанию, структуре, целям и задачам к реферату. Это – краткое точное изложение содержания документа, включающее основные фактические сведения и выводы описываемой работы.

Текст авторского резюме (в дальнейшем – реферата) должен быть лаконичен и четок, свободен от второстепенной информации, отличаться убедительностью формулировок.

Объем реферата должен включать минимум 100-250 слов (по ГОСТу – 850 знаков, не менее 10 строк).

Реферат включает следующие аспекты содержания статьи:

- предмет, тему, цель работы;
- метод или методологию проведения работы;
- результаты работы;
- область применения результатов;
- выводы.

Последовательность изложения содержания статьи можно изменить, начав с изложения результатов работы и выводов.

Предмет, тема, цель работы указываются в том случае, если они не ясны из заглавия статьи.

Метод или методологию проведения работы целесообразно описывать в том случае, если они отличаются новизной или представляют интерес с точки зрения данной работы. В рефератах документов, описывающих экспериментальные работы, указывают источники данных и характер их обработки.

Результаты работы описывают предельно точно и информативно. Приводятся основные теоретические и экспериментальные результаты, фактические данные, обнаруженные взаимосвязи и закономерности. При этом отдается предпочтение новым результатам и данным долгосрочного значения, важным открытиям, выводам, которые опровергают существующие теории, а также данным, которые, по мнению автора, имеют практическое значение.

Выводы могут сопровождаться рекомендациями, оценками, предложениями, гипотезами, описанными в статье.

Сведения, содержащиеся в заглавии статьи, не должны повторяться в тексте реферата. Следует избегать лишних вводных фраз (например, «автор статьи рассматривает...»). Исторические справки, если они не составляют основное содержание документа, описание ранее опубликованных работ и общеизвестные положения в реферате не приводятся.

В тексте реферата следует употреблять синтаксические конструкции, свойственные языку научных и технических документов, избегать сложных грамматических конструкций (не применимых в научном английском языке).

В тексте реферата на английском языке следует применять терминологию, характерную для иностранных специальных текстов. Следует избегать употребления терминов, являющихся прямой калькой русскоязычных терминов. Необходимо соблюдать единство терминологии в пределах реферата.

В тексте реферата следует применять значимые слова из текста статьи.

Сокращения и условные обозначения, кроме общеупотребительных (в том числе в англоязычных специальных текстах), применяют в исключительных случаях или дают их определения при первом употреблении.

Единицы физических величин следует приводить в международной системе СИ.

Допускается приводить в круглых скобках рядом с величиной в системе СИ значение величины в системе единиц, использованной в исходном документе.

Таблицы, формулы, чертежи, рисунки, схемы, диаграммы включаются только в случае необходимости, если они раскрывают основное содержание документа и позволяют сократить объем реферата.

Формулы, приводимые неоднократно, могут иметь порядковую нумерацию, причем нумерация формул в реферате может не совпадать с нумерацией формул в оригинале.

В реферате не делаются ссылки на номер публикации в списке литературы к статье.

Объем текста реферата в рамках общего положения определяется содержанием документа (объемом сведений, их научной ценностью и/или практическим значением).

ВЫДЕРЖКА ИЗ РЕКОМЕНДАЦИЙ АВТОРАМ ЖУРНАЛОВ ИЗДАТЕЛЬСТВА EMERALD (<http://www.emeraldinsight.com/authors/guides/write/abstracts.htm>)

Авторское резюме (реферат, abstract) является кратким резюме большей по объему работы, имеющей научный характер, которое публикуется в отрыве от основного текста и, следовательно, само по себе должно быть понятным без ссылки на саму публикацию. Оно должно излагать существенные факты работы, и не должно преувеличивать или содержать материал, который отсутствует в основной части публикации.

Авторское резюме выполняет функцию справочного инструмента (для библиотеки, реферативной службы), позволяющего читателю понять, следует ли ему читать или не читать полный текст.

Авторское резюме включает:

1. Цель работы в сжатой форме. Предыстория (история вопроса) может быть приведена только в том случае, если она связана контекстом с целью.

2. Кратко излагая основные факты работы, необходимо помнить следующие моменты:
- необходимо следовать хронологии статьи и использовать ее заголовки в качестве руководства;
 - не включать несущественные детали (см. пример «Как не надо писать реферат»);
 - вы пишете для компетентной аудитории, поэтому вы можете использовать техническую (специальную) терминологию вашей дисциплины, четко излагая свое мнение и имея также в виду, что вы пишете для международной аудитории;
 - текст должен быть связным с использованием слов «следовательно», «более того», «например», «в результате» и т.д. («consequently», «moreover», «for example», «the benefits of this study», «as a result» etc.), либо разрозненные излагаемые положения должны логично вытекать один из другого;
 - необходимо использовать активный, а не пассивный залог, т.е. «The study tested», но не «It was tested in this study» (частая ошибка российских аннотаций);
 - стиль письма должен быть компактным (плотным), поэтому предложения, вероятнее всего, будут длиннее, чем обычно.

Примеры, как не надо писать реферат, приведены на сайте издательства (<http://www.emeraldinsight.com/authors/guides/write/abstracts.htm?part=3&>). Как видно из примеров, не всегда большой объем означает хороший реферат.

На сайте издательства также приведены примеры хороших рефератов для различных типов статей (обзоры, научные статьи, концептуальные статьи, практические статьи)

<http://www.emeraldinsight.com/authors/guides/write/abstracts.htm?part=2&PHPSESID=hdac5r7kb73ae013ofk4g8nrv1>.

(В соответствии с рекомендациями О.В. Кирилловой, к.т.н., заведующей отделением ВИНИТИ РАН члена Экспертного совета (CSAB) БД SCOPUS)

ПРИСТАТЕЙНЫЕ СПИСКИ ЛИТЕРАТУРЫ

Списки литературы представляются в двух вариантах:

1. В соответствии с ГОСТ Р 7.0.5 2008 (русскоязычный вариант вместе с зарубежными источниками).
2. Вариант на латинице, повторяя список литературы к русскоязычной части, независимо от того, имеются или нет в нем иностранные источники.

Правильное описание используемых источников в списках литературы является залогом того, что цитируемая публикация будет учтена при оценке научной деятельности ее авторов, следовательно (по цепочке) – организации, региона, страны. По цитированию журнала определяется его научный уровень, авторитетность, эффективность деятельности его редакционного совета и т.д. Из чего следует, что наиболее значимыми составляющими в библиографических ссылках являются фамилии авторов и названия журналов. Причем для того, чтобы все авторы публикации были учтены в системе, необходимо в описание статьи вносить всех авторов, не сокращая их тремя, четырьмя и т.п. Заглавия статей в этом случае дают дополнительную информацию об их содержании и в аналитической системе не используются, поэтому они могут опускаться.

Zagurenko A.G., Korotovskikh V.A., Kolesnikov A.A., Timonov A.V., Kardymon D.V. *Neftyanoe khozyaistvo – Oil Industry*, 2008, no. 11, pp. 54–57.

Такая ссылка позволяет проводить анализ по авторам и названию журнала, что и является ее главной целью.

Ни в одном из зарубежных стандартов на библиографические записи не используются разделительные знаки, применяемые в российском ГОСТе («//» и «-»).

В Интернете существует достаточно много бесплатных программ для создания общепринятых в мировой практике библиографических описаний на латинице.

Ниже приведены несколько ссылок на такие сайты:

<http://www.easybib.com/>

<http://www.bibme.org/>

<http://www.sourceaid.com/>

При составлении списков литературы для зарубежных БД важно понимать, что чем больше будут ссылки на российские источники соответствовать требованиям, предъявляемым к иностранным источникам, тем легче они будут восприниматься системой. И чем лучше в ссылках будут представлены авторы и названия журналов (и других источников), тем точнее будут статистические и аналитические данные о них в системе SCOPUS.

Ниже приведены примеры ссылок на российские публикации в соответствии с вариантами описанными выше.

Статьи из журналов:

Zagurenko A.G., Korotovskikh V.A., Kolesnikov A.A., Timonov A.V., Kardymon D.V. *Neftnoe khozyaistvo – Oil Industry*, 2008, no. 11, pp. 54–57.

Dyachenko, V.D., Krivokolysko, S.G., Nesterov, V.N., and Litvinov, V.P., *Khim. Geterotsykl. Soedin.*, 1996, no. 9, p. 1243

Статьи из электронных журналов описываются аналогично печатным изданиям с дополнением данных об адресе доступа.

Пример описания статьи из электронного журнала:

Swaminathan V., Lepkoswka-White E., Rao B.P., *Journal of Computer-Mediated Communication*, 1999, Vol. 5, No. 2, available at: www.ascusc.org/jcmc/vol5/issue2.

Материалы конференций:

Usmanov T.S., Gusmanov A.A., Mullagalin I.Z., Muhametshina R.Ju., Chervyakova A.N., Sveshnikov A.V. *Trudy 6 Mezhdunarodnogo Simpoziuma «ovye resursosberegayushchie tekhnologii nedropol'zovaniya i povysheniya neftegazootdachi»* (Proc. 6th Int. Technol. Symp. «New energy saving subsoil technologies and the increasing of the oil and gas impact»). Moscow, 2007, pp. 267–272.

Главное в описаниях конференций – название конференции на языке оригинала (в транслитерации, если нет ее английского названия), выделенное курсивом. В скобках дается перевод названия на английский язык. Выходные данные (место проведения конференции, место издания, страницы) должны быть представлены на английском языке.

Книги (монографии, сборники, материалы конференций в целом):

Belaya kniga po nanotekhnologiyam: issledovaniya v oblasti nanochastits, nanostruktur i nanokompozitov v Rossiiskoi Federatsii (po materialam Pervogo Vserossiiskogo soveshchaniya uchennykh, inzhenerov i proizvoditelei v oblasti nanotekhnologii [White Book in Nanotechnologies: Studies in the Field of Nanoparticles, Nanostructures and Nanocomposites in the Russian Federation: Proceedings of the First All-Russian Conference of Scientists, Engineers and Manufacturers in the Field of Nanotechnology]. Moscow, LKI, 2007.

Nenashev M.F. *Poslednee pravitel'tvo SSSR* [Last government of the USSR]. Moscow, Krom Publ., 1993. 221 p.

From disaster to rebirth: the causes and consequences of the destruction of the Soviet Union [Ot katastrofy k vozrozhdeniyu: prichiny i posledstviya razrusheniya SSSR]. Moscow, HSE Publ., 1999. 381 p.

Kanevskaya R.D. *Matematicheskoe modelirovanie gidrodinamicheskikh protsessov razrabotki mestorozhdenii uglevodorodov* (Mathematical modeling of hydrodynamic processes of hydrocarbon deposit development). Izhevsk, 2002. 140 p.

Latyshhev, V.N., *Tribologiya rezaniya. Kn. 1: Friksionnye protsessy pri rezanie metallov* (Tribology of Cutting, Vol. 1: Frictional Processes in Metal Cutting), Ivanovo: Ivanovskii Gos. Univ., 2009.

Ссылка на Интернет-ресурс:

APA Style (2011), Available at: <http://www.apastyle.org/apa-style-help.aspx> (accessed 5 February 2011).

Pravila Tsitirovaniya Istochnikov (Rules for the Citing of Sources) Available at: <http://www.scribd.com/doc/1034528/> (accessed 7 February 2011).

Как видно из приведенных примеров, чаще всего, название источника, независимо от того, журнал это, монография, сборник статей или название конференции, выделяется курсивом. Дополнительная информация – перевод на английский язык названия источника приводится в квадратных или круглых скобках шрифтом, используемым для всех остальных составляющих описания.

Из всего выше сказанного можно сформулировать следующее краткое резюме в качестве рекомендаций по составлению ссылок в романском алфавите в англоязычной части статьи и приставной библиографии, предназначенной для зарубежных БД:

1. Отказаться от использования ГОСТ 5.0.7. Библиографическая ссылка;
2. Следовать правилам, позволяющим легко идентифицировать 2 основных элемента описаний – авторов и источник.

3. Не перегружать ссылки транслитерацией заглавий статей, либо давать их совместно с переводом.

4. Придерживаться одной из распространенных систем транслитерации фамилий авторов, заглавий статей (если их включать) и названий источников.

5. При ссылке на статьи из российских журналов, имеющих переводную версию, лучше давать ссылку на переводную версию статьи.

(В соответствии с рекомендациями О.В. Кирилловой, к.т.н., заведующей отделением ВИНТИ РАН члена Экспертного совета (CSAB) БД SCOPUS)

Оплата издательских расходов составляет:

4700 руб. – для авторов при предоставлении статей и сопроводительных документов в редакцию через **сервис Личный портфель**;

6700 руб. – для авторов при предоставлении статей и сопроводительных документов в редакцию по электронной почте **без использования сервиса Личного портфеля**;

5700 руб. – для оплаты издательских расходов организациями при предоставлении статей и сопроводительных документов в редакцию через **сервис Личный портфель**;

7700 руб. – для оплаты издательских расходов организациями при предоставлении статей и сопроводительных документов в редакцию по электронной почте **без использования сервиса Личного портфеля**;

Для оформления финансовых документов на юридические лица просим предоставлять ФИО директора или иного лица, уполномоченного подписывать договор, телефон (обязательно), реквизиты организации.

Для членов Российской Академии Естествознания (РАЕ) издательские услуги составляют 3500 рублей (при оплате лично авторами при этом стоимость не зависит от числа соавторов в статье) – при предоставлении статей и сопроводительных документов в редакцию через сервис Личный портфель.

Просим при заполнении личных данных в Личном портфеле членов РАЕ указывать номер диплома РАЕ.

Оплата от организаций для членов РАЕ и их соавторов – 5700 руб. при предоставлении статей и сопроводительных документов в редакцию через сервис Личный портфель.

БАНКОВСКИЕ РЕКВИЗИТЫ:

Получатель: ООО «Организационно-методический отдел Академии Естествознания» или ООО «Оргметодотдел АЕ»*

*** Иное сокращение наименования организации получателя не допускается. При ином сокращении наименования организации денежные средства не будут получены на расчетный счет организации!!!**

ИНН 6453117343

КПП 645301001

р/с 40702810956000004029

Банк получателя: Отделение № 8622 Сбербанк России, г. Саратов

к/с 30101810500000000649

БИК 046311649

Назначение платежа*: Издательские услуги. Без НДС. ФИО автора.

***В случае иной формулировки назначения платежа будет осуществлен возврат денежных средств!**

Копия платежного поручения высылается через «Личный портфель автора», по e-mail: edition@rae.ru или по факсу +7 (8452)-47-76-77.

**Библиотеки, научные и информационные организации,
получающие обязательный бесплатный экземпляр печатных изданий**

№	Наименование получателя	Адрес получателя
1.	Российская книжная палата	121019, г. Москва, Кремлевская наб., 1/9
2.	Российская государственная библиотека	101000, г. Москва, ул.Воздвиженка, 3/5
3.	Российская национальная библиотека	191069, г. Санкт-Петербург, ул. Садовая, 18
4.	Государственная публичная научно-техническая библиотека Сибирского отделения Российской академии наук	630200, г. Новосибирск, ул. Восход, 15
5.	Дальневосточная государственная научная библиотека	680000, г. Хабаровск, ул. Муравьева-Амурского, 1/72
6.	Библиотека Российской академии наук	199034, г. Санкт-Петербург, Биржевая линия, 1
7.	Парламентская библиотека аппарата Государственной Думы и Федерального собрания	103009, г. Москва, ул.Охотный ряд, 1
8.	Администрация Президента Российской Федерации. Библиотека	103132, г. Москва, Старая пл., 8/5
9.	Библиотека Московского государственного университета им. М.В. Ломоносова	119899, г. Москва, Воробьевы горы
10.	Государственная публичная научно-техническая библиотека России	103919, г. Москва, ул.Кузнецкий мост, 12
11.	Всероссийская государственная библиотека иностранной литературы	109189, г. Москва, ул. Николаямская, 1
12.	Институт научной информации по общественным наукам Российской академии наук	117418, г. Москва, Нахимовский пр-т, 51/21
13.	Библиотека по естественным наукам Российской академии наук	119890, г. Москва, ул.Знаменка 11/11
14.	Государственная публичная историческая библиотека Российской Федерации	101000, г. Москва, Центр, Старосадский пер., 9
15.	Всероссийский институт научной и технической информации Российской академии наук	125315, г. Москва, ул.Усиевича, 20
16.	Государственная общественно-политическая библиотека	129256, г. Москва, ул.Вильгельма Пика, 4, корп. 2
17.	Центральная научная сельскохозяйственная библиотека	107139, г. Москва, Орликов пер., 3, корп. В
18.	Политехнический музей. Центральная политехническая библиотека	101000, г. Москва, Политехнический пр-д, 2, п.10
19.	Московская медицинская академия имени И.М. Сеченова, Центральная научная медицинская библиотека	117418, г. Москва, Нахимовский пр-кт, 49
20.	ВИНИТИ РАН (отдел комплектования)	125190, г. Москва, ул. Усиевича,20, комн. 401.

ЗАКАЗ ЖУРНАЛА «ФУНДАМЕНТАЛЬНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ»

Для приобретения журнала необходимо:

1. Оплатить заказ.
2. Заполнить форму заказа журнала.
3. Выслать форму заказа журнала и сканкопию платежного документа в редакцию журнала по e-mail: edition@rae.ru.

Стоимость одного экземпляра журнала (с учетом почтовых расходов):

Для физических лиц – 1150 рублей
 Для юридических лиц – 1850 рублей
 Для иностранных ученых – 1850 рублей

ФОРМА ЗАКАЗА ЖУРНАЛА

Информация об оплате способ оплаты, номер платежного документа, дата оплаты, сумма	
Сканкопия платежного документа об оплате	
ФИО получателя полностью	
Адрес для высылки заказной корреспонденции индекс обязательно	
ФИО полностью первого автора запрашиваемой работы	
Название публикации	
Название журнала, номер и год	
Место работы	
Должность	
Ученая степень, звание	
Телефон указать код города	
E-mail	

Образец заполнения платежного поручения:

Получатель ИНН 6453117343 КПП 645301001 ООО «Организационно-методический отдел» Академии Естествознания	Сч. №	40702810956000004029
	Банк получателя	БИК
Отделение № 8622 Сбербанка России, г. Саратов	к/с	30101810500000000649

НАЗНАЧЕНИЕ ПЛАТЕЖА: «ИЗДАТЕЛЬСКИЕ УСЛУГИ. БЕЗ НДС. ФИО»

Особое внимание обратите на точность почтового адреса с индексом, по которому вы хотите получать издания. На все вопросы, связанные с подпиской, Вам ответят по телефону: 8 (8452)-47-76-77.

По запросу (факс 8 (8452)-47-76-77, E-mail: stukova@rae.ru) высылается счет для оплаты подписки и счет-фактура.